

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra myslivosti a lesnické zoologie



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu prasete
divokého (*Sus scrofa*)**

Bakalářská práce

Autor práce: Kateřina Matoušová

Vedoucí práce: Mgr. Michaela Másílková, Ph.D.

2024

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kateřina Matoušová

Myslivost a péče o životní prostředí zvěře

Název práce

Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu prasete divokého (*Sus scrofa*)

Název anglicky

Behavioural context of tail postures and movements in wild boar (*Sus scrofa*)

Cíle práce

1. Na základě video záznamů a literatury vytvořit etogram jednotlivých typů pohybů a postavení ocasu u prasete divokého.
2. Otestovat, zda jsou jednotlivé typy pohybu a postavení ocasu spojené s určitými behaviorálními kategoriemi a diskutovat funkční význam.
3. Otestovat vliv typu pasti a věkové kategorie na pohyb a postavení ocasu.

Metodika

Studentka bude mít k dispozici videa z fotopastí snímající přirozené chování prasat divokých před odchytovými zařízeními v ŠLP v Kostelci nad Černými lesy. Chování dle sestaveného etogramu bude kódováno ve specializovaném programu Observer pomocí metody snímkování celé skupiny, kdy v konkrétních časových bodech bude zaznamenáno: 1. typ postavení nebo pohybu ocasu dle sestaveného etogramu 2. behaviorální kontext (např. lokomoce, potravní chování, ostražitost) 3. věková kategorie. Pomocí statistických metod (chi-kvadrát test) bude poté otestována souvislost mezi jednotlivými typy postavení a pohybu ocasu a chováním a dále bude otestován vliv typu pasti a věku.

Časový harmonogram:

červen 2023: odevzdání literární rešerše

srpen-listopad 2023: kódování dat, odevzdání datasetu

prosinec 2023: odevzdání metodiky

leden 2024: analýza dat, odevzdání výsledků

únor 2024: odevzdání diskuze

duben 2024: odevzdání finálního kompilátu BP

Doporučený rozsah práce

30-40 stran A4

Klíčová slova

animal welfare, černá zvěř, emoce, komunikace zvířat, stres

Doporučené zdroje informací

- Camerlink, I., & Ursinus, W. W. (2020). Tail postures and tail motion in pigs: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 230, 105079. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105079>
- Czycholl, I., Hauschild, E., Büttner, K., Burfeind, O., & Krieter, J. (2020). Tail and ear postures of growing pigs in two different housing conditions. *Behavioural Processes*, 176, 104138. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104138>
- Erdtmann, D., & Keuling, O. (2020). Behavioural patterns of free roaming wild boar in a spatiotemporal context. *PeerJ*, 8, e10409. <https://doi.org/10.7717/peerj.10409>
- Iglesias, P. M., & Camerlink, I. (2022). Tail posture and motion in relation to natural behaviour in juvenile and adult pigs. *Animal*, 16(4), 100489. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100489>
- Kiley-Worthington, M. (1975). The Tail Movements of Ungulates, Canids and Felides with Particular Reference to Their Causation and Function as Displays. *Behaviour*, 56(1-2), 69-114. <https://doi.org/10.1163/156853976X00307>
- Marcet Rius, M., Pageat, P., Bienboire-Frosini, C., Teruel, E., Monneret, P., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., & Cozzi, A. (2018). Tail and ear movements as possible indicators of emotions in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 205, 14-18. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.012>
-

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – FLD

Vedoucí práce

Mgr. Michaela Másiřková, Ph.D.

Garantující pracoviště

Excelentní výzkum EVA4.0

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2023

prof. Ing. Marek Turčáni, Ph.D.

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 28. 7. 2023

prof. Ing. Róbert Marušák, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 04. 04. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu prasete divokého (*Sus scrofa*)" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucí práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 5.4.2024

Kateřina Matoušová 

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Michaele Másílkové, Ph.D. za její vedení v této práci, za vstřícnost, trpělivost a ochotu poskytnout odbornou i osobní radu. Dále bych chtěla poděkovat všem blízkým, kteří mi byli milou společností v průběhu tvorby celé práce. Jmenovitě spolužákům, a především kamarádům, Anně Matyášové a Aleši Tichému za společná setkání a konzultace našich bakalářských prací.

Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu prasete divokého (*Sus scrofa*)

Souhrn

U prasat divokých (*Sus scrofa*) a prasat domácích (*Sus scrofa domesticus*) lze během jejich přirozeného chování pozorovat různá postavení a pohyby ocasu. U prasat domácích byly zjištěny vazby k jednotlivým typům chování, zatímco u prasat divokých nebyly souvislosti dosud zkoumány.

Cílem práce bylo zjistit, zda jednotlivá pozorovaná postavení a pohyby ocasu u prasat divokých lze spojit s určitými behaviorálními kategoriemi a pokusit se určit funkční význam. Dalším cílem bylo otestovat, zda bude mít věk a typ odchytné pasti vliv na pohyb a postavení ocasu.

Videa o celkovém počtu 1 087 záznamů byla pořízena fotopastmi umístěnými v Lesích ČZU v Kostelci nad Černými lesy, které monitorovaly aktivitu prasat před odchytnými zařízeními. Data byla kódována metodou snímkování skupiny, při které bylo, mimo jiné, podle etogramů zaznamenáváno chování a postavení či pohyb ocasu jedince v době snímkování. Ke statistické analýze byl použit Fisherův exaktní test a dále binomické smíšené modely (GLMM)

Mezi postaveními a pohyby ocasu a behaviorálními prvky byla nalezena statisticky významná souvislost ($p < 0,001$). Horizontálně narovnaný ocas byl pravděpodobněji pozorovaný při rychlé lokomoci (GLMM, est. = 2,673, $p < 0,001$) a pasivně svěšený ocas při potravním chování (GLMM, est. = 1,707, $p < 0,001$) a při narušování půdy (GLMM, est. = 0,807, $p < 0,001$).

V bakalářské práci se podařilo prokázat, že některá postavení a pohyby ocasu u prasete divokého lze spojovat s konkrétními behaviorálními kontexty. Pro zjištění behaviorálního kontextu i u ostatních postavení a pohybů ocasu je nezbytné nasbírat více dat a pokračovat ve výzkumu.

Klíčová slova: animal welfare, černá zvěř, emoce, komunikace zvířat, stres

Behavioural context of tail postures and movements in wild boar (*Sus scrofa*)

Summary

In wild boar (*Sus scrofa*) and domestic pigs (*Sus scrofa domesticus*), it is possible to observe specific tail positions and motions. While the associations between tail positions and motions and specific behaviours have been well documented in domestic pigs, they remain unstudied in wild boar.

The first aim of this thesis was to examine the association between tail positions and motions and specific behaviours and attempt to determine their functional significance in wild boar. The second aim was to test the effect of age and trap type on tail positions and motions.

Data was collected by camera traps that monitored the activity of wild boars in front of the traps. Altogether, 1087 videos were coded using scan sampling recording, among others, tail positions and motions and behaviour of individuals. Data were analysed using Fisher's exact test and binomial generalised mixed-effects models (GLMM).

There was a significant relationship between tail positions and motions and behaviours ($p < 0,001$). Specifically, horizontally erected tail more likely occurred during fast locomotion (GLMM, est. = 2,673, $p < 0,001$), and passively hanging tail more likely occurred during feeding (GLMM, est. = 1,707, $p < 0,001$) and excavation behaviour (GLMM, est. = 0,807, $p < 0,001$).

This bachelor thesis proved that specific tail postures and motions are linked with specific behavioural contexts in wild boar. However, to examine the association between other tail postures and motions, collecting more data and continuing research would be necessary.

Keywords: animal welfare, wild boar, emotion, animal communication, stress

Obsah

1	Úvod	10
2	Cíl práce	11
3	Literární rešerše.....	12
3.1	Morfologie ocasu savců	12
3.2	Funkce ocasu u savců	13
3.2.1	Mechanická funkce	13
3.2.2	Fyziologická funkce	14
3.2.3	Behaviorální funkce	15
3.2.4	Kombinace funkcí.....	16
3.3	Behaviorální funkce ocasu u kopytníků	16
3.4	Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu u prasat domácích	18
3.4.1	Zatočený a napůl zatočený ocas.....	20
3.4.2	Napřímený ocas vzhůru.....	20
3.4.3	Horizontálně narovnaný ocas	21
3.4.4	Svěšený ocas	21
3.4.5	Stažený ocas mezi nohama	21
3.4.6	Mávání ocasem	22
3.4.7	Kmitání ocasu	22
3.4.8	Kroužení ocasu.....	23
3.4.9	Rozdíly v závislosti na věku.....	23
3.5	Zkoumání behaviorální funkce ocasu u prasat divokých	23
3.5.1	Význam zkoumání behaviorální kontextů postavení a pohybu ocasu u prasete divokého	23
3.5.2	Behaviorální repertoár prasete divokého.....	24
3.6	Metody pozorování postavení a pohybu ocasu.....	25

4	Metodika	27
4.1	Sběr dat.....	27
4.2	Hodnocení návštěvnosti jednotlivých odchyťových lokalit	28
4.3	Záznam chování a postavení či pohybu ocasu z videí	28
4.4	Statistická analýza.....	31
5	Výsledky	32
5.1	Získaná data	32
5.2	Souvislost mezi postavením a pohybem ocasu a chováním.....	33
5.3	Vliv věku a pasti na postavení a pohyb ocasu	38
6	Diskuze	40
7	Závěr	44
8	Literatura	45
9	Přílohy	51

1 Úvod

Ocas savců lze definovat jako postanální tělní přívěšek, který může mít mnoho podob. Jeho vývoj umožnil savcům pohybovat se v různých typech prostředí, ať už ve vodě, po souši či v korunách stromů. Ocas slouží savcům nejen k pohybu, ale i k udržení rovnováhy, přenosu předmětů nebo například ke komunikaci (Schwaner et al., 2021). U některých druhů savců je funkčnímu významu, a především behaviorálním funkcím, ocasu věnována větší pozornost. Z domácích zvířat lze zmínit psy domácí či prasata domácí, u kterých lze díky ocasu hodnotit jejich emoce a animal welfare a na základě toho zlepšovat jejich životní podmínky. Z volně žijících zvířat se jedná například o jelence běloocasé.

Tato bakalářská práce je zaměřena na jednotlivé typy pohybů a postavení ocasu (*pírka) u volně žijících prasat divokých. Zjišťuje se v ní, zda mezi pozorovanými pozicemi a pohyby ocasu a v danou chvíli pozorovanými prvky chování existují nějaké vazby, stejně jako u příbuzných prasat domácích. Zároveň se hodnotilo, jestli bude mít vliv na vazby mezi ocasem a chováním druh odchyťového zařízení (klecový lapák a dílcový lapák), před kterými byla nainstalovanými fotopastmi sbírána videa, a jestli budou výsledky rozdílné v jednotlivých věkových skupinách (selata, lončáci a dospělí jedinci). Díky výsledkům budeme moci porovnat podobnost chování prasat divokých a prasat domácích a dále se zabývat ocasem prasat divokých jako možným prostředkem k vyjadřování jejich emocí/psychického rozpoložení a též i jako možným ukazatelem animal welfare.

*V této bakalářské práci jsou používány zoologické pojmy namísto mysliveckých, seznam relevantních mysliveckých pojmů je uveden v Příloze (Tab. P1).

2 Cíl práce

Cílem práce bylo studovat pohyb a postavení ocasu prasete divokého v jeho přirozeném prostředí z videozáznamů z fotopastí. Konkrétně:

1. Na základě videozáznamů a literatury vytvořit etogram jednotlivých typů pohybů a postavení ocasu u prasete divokého.
2. Otestovat, zda jsou jednotlivé typy pohybu a postavení ocasu spojené s určitými behaviorálními kategoriemi a diskutovat funkční význam.
3. Otestovat vliv typu pasti a věkové kategorie na pohyb a postavení ocasu

Pro tuto práci bylo stanoveno několik hypotéz a predikcí:

Hypotéza 0: K určitým behaviorálním prvkům prasat divokých nelze přiřadit jeden typický pohyb nebo postavení ocasu.

Hypotéza 1: K určitým behaviorálním prvkům prasat divokých lze přiřadit jeden typický pohyb nebo postavení ocasu.

Na základě článků Camerlink & Ursinus (2020) a Iglesias & Camerlink (2022) kteří se zabývali behaviorálním kontextem postavení a pohybu ocasu u prasat domácích, bylo stanoveno několik predikcí (Tab. 1):

Tab. 1 Predikce souvislostí mezi postavením/pohybem ocasu a chováním prasat divokých

Postavení a pohyb ocasu	Behaviorální kontext
Napřímený vzhůru	Lokomoce, útěk, exkrece
Horizontálně narovnaný	Větření, ostražitost
Aktivně svěšený	Žraní, komfortní chování
Pasivně svěšený	Ústup
Schovaný ocas a schování ocasu	Příjem negativního sociálního chování
Intenzivní mávání	Bez predikce
Volné mávání	Žraní, hraní, olfaktorické chování
Kmitání	Bez predikce
Kroužení	Bez predikce

3 Literární rešerše

3.1 Morfologie ocasu savců

Přítomnost ocasu je u savců ancestrální (původní) stav, i když během evoluce ocas u některých druhů vymizel. U savců pozorujeme velkou mezidruhovou variabilitu v morfologii ocasu. Ocas se liší u jednotlivých druhů délkou, tvarem, pokryvem a funkcí, a to podle jejich životního prostředí a způsobu života (Gaisler & Zima, 2018; Hickman, 1979; Mincer & Russo, 2020).

Základem jsou kostěné ocasní obratle (*vertebrae caudales*), další vrstvou jsou svaly, které umožňují pohyb do všech směrů. Počet ocasních obratlů je mezi druhy proměnlivý, daný expresí HOX genů (Narita & Kuratani 2005). Některé druhy mohou mít obratle redukované a jejich počet se pohybuje od 0 (gorily r. *Gorilla*) do 37 (mravenečníci r. *Tamandua*). Existuje ale také fenotypově podmíněná vnitrodruhová variabilita v počtu ocasních obratlů, například u myši domácí (*Mus musculus*) jich bylo napočítáno 27 až 29 (Narita & Kuratani, 2005). Od počtu a velikosti obratlů se odvíjí délka ocasu, která je ovlivněná typem habitatu (druhy žijící v lese mají delší ocas než druhy žijící v jiných habitatech), klimatem, typem potravy, způsobem pohybu a substrátem, po kterém se druh pohybuje, ale také genetickými faktory (Mincer & Russo 2020).

Existuje též mezidruhová variabilita ve tvaru, která je daná životním stylem, prostředím a způsobem pohybu daného druhu (Hickman 1979). Variabilitu lze lépe přiblížit na několika příkladech vodních savců, pro které je typický zploštělý ocas. Ocas ploutvonožců (*Pinnipedia*) a kytovců (*Cetacea*) je dorzoventrálně zploštělý a má tzv. fluke shape (v doslovném překladu znamená proudnicový tvar) (Reidenberg, 2007). Dorzoventrálně zploštělý ocas je typický také pro bobry (r. *Castor*) (Howell, 1970). Ondatry pižmové (*Ondatra zibethicus*) mají ocas naopak laterálně zploštělý a nutrie říční (*Myocastor coypus*) mají kruhový průřez ocasu.

Celý ocas je krytý kůží a jejími deriváty (srst, ostny, šupiny a rohovité destičky) nebo může být i lysý. Typ pokryvu ocasu souvisí s jeho hlavními funkcemi. Například velmi dobře osrstěný ocas slouží veverkám (r. *Sciurus*) k termoregulaci (Hickman, 1979).

3.2 Funkce ocasu u savců

Funkce ocasu mohou být u různých druhů savců odlišné, a to právě díky velké variabilitě v morfologii ale i barevném provedení (Hickman 1979). Funkce se dělí do tří základních skupin, na mechanickou, fyziologickou a behaviorální.

3.2.1 Mechanická funkce

Mezi mechanické funkce se řadí obrana, udržení rovnováhy, stabilizace při pohybu, brždění, ale především lokomoce (Hickman 1979). Ocas k pohybu využívá řada savců, kteří obývají různé typy prostředí. Nepostradatelný je u vodních savců, u nichž se stejně jako jejich hydrodynamický tvar těla, vytvořil jako adaptace pro snazší lokomoci a manévrování ve vodním prostředí. Díky ocasu a předním končetinám se pohybují dugongové (r. *Dugong*), kapustňáci (r. *Trichechus*), kytovci a ploutvonožci (Reidenberg, 2007). Ocas se podílí na lokomoci a kormidlování též u zvířat jako jsou vydry (*Lutrinae*) nebo bobří, nutrie, ondatry a další vodní hlodavci (Howell 1970). I některým suchozemským druhům slouží ocas k pohybu. Konkrétně u chápanů (*Atelidae*) je ocas považován za tzv. pátou končetinu a používají jej k pohybu mezi stromy a po větvích (Deane et al., 2014; Hickman, 1979). U letuch (*Dermoptera*), létavých druhů veverkaovitých a šupinatkovitých (*Anomaluridae*) ocas slouží k řízení dráhy letu nebo ke snížení rychlosti před přistáním (Hickmana 1979). Podobně je tomu u tarbíkomysí (r. *Dipodomys*), které jsou schopné pomocí rotace ocasu změnit směr svého skoku (Schwaner et al., 2021).

Hýbáním ocasu do jakéhokoliv směru si někteří savci dopomáhají k udržení rovnováhy při pohybu. Týká se to především druhů s dlouhým ocasem, které potřebují udržet rovnováhu zejména při běhu ve vysokých rychlostech, jako jsou kočkovité šelmy a druhů žijících ve větvích stromů, příkladem jsou tamaríni (r. *Saguinus*) a kotulové (r. *Saimiriinae*) (Daloz et al., 2012; Hickman, 1979; Young et al., 2015). Druhy s dlouhým a mohutným ocasem se o něj mohou opírat, neztratí potřebnou stabilitu, navíc tak dojde k uvolnění předních končetin, které díky tomu mohou použít k jiné činnosti. Tato funkce ocasu byla pozorována u bobrů, klokanovitých (*Macropodidae*), luskounovitých (*Manidae*) a mravenečníků velkých (*Myrmecophaga tridactyla*) (Hickman, 1979). Jiné druhy se opírají o větve či kmen, aby neztratily rovnováhu a předešly tak pádu na zem, je tomu tak díky specifickým

charakteristikám ocasu. Např. u šupinatkovitých (*Anomaluridae*) se vyvinuly dvě řady šupin na spodní straně ocasu a kuskusovití (*Phalangeridae*) a vačice (*Didelphimorphia*) mají konec ocasu lysý, schopný úchopu (Daloz et al., 2012; Hickman, 1979).

Ocas může být nápomocný i při různých typech obrany proti predátorům (Hickman 1979). Jako pasivní obrana slouží například dikobrazům (r. *Hystrix*), kteří jej mají porostlý pichlavými ostny, luskounům (*Pholidota*) a pásovcům (*Dasypodinae*), kteří se zabalí do klubička a ocasem chrání část svého těla a hlavu. I krysám obecným (*Rattus rattus*), bodlinatkám (r. *Acomys*) a nejméně dalším 34 druhů hlodavců slouží ocas k obraně díky schopnosti autotomie, při které dojde k odvržení ocasu nebo jeho části v situaci, kdy se cítí ohroženě, zejména při napadení predátorem. Upadnutá část tak odvádí predátora a jedinec získává čas na útěk a záchranu života (Michener, 1976; Shargal et al., 1999; Sumner & Collins, 1918). Obrany před predátorem některé druhy docílily i díky barevnosti svého ocasu. Příkladem jsou lasice hranostaj (*Mustela erminea*) a lasice dlouhoocasá (*Neogale frenata*) jejichž špičky ocasu jsou celoročně černé. Černá skvrna upoutá pozornost dravce na konec ocasu, lasice se díky tomu vyhnou přímému útoku na střed těla, navíc mají velkou šanci, že se jejich tenký ocas predátorovi vysmekne a on je neuloví (Powell, 1982).

Další mechanickou funkcí je odhánění obtížného hmyzu (Matherne et al., 2018). Savci ocasem mávají v různé frekvenci, a tím se brání před hmyzím kousnutím a s ním spojeným přenosem nemocí, které mohou mít mnohdy fatální následky (Mooring et al., 2007). Do mechanických funkcí je řazeno také přenášení předmětů pomocí ocasu. Toho jsou schopné vačice, které přenáší listí a další rostlinný materiál potřebný pro stavbu hnízda (Daloz et al., 2012).

3.2.2 Fyziologická funkce

Mezi fyziologické funkce ocasu se řadí především termoregulace a zásoba tuku a vody v těle, avšak tyto metabolické procesy probíhají ve větší míře i v jiných částech těla (Hickman 1979). U celé řady hlodavců plní ocas funkci termoregulace (Hickman, 1979). Například Harrison (1958) zjistil u myši, že jedinci s delším ocáskem mají lepší schopnost termoregulace. Vysvětluje to tak, že s větším povrchem se zvyšují ztráty tepla a myši se proto mohou lépe ochlazovat. Myši žijící v podzemí mají mimo jiné lysý, bohatě prokrvený ocas, což zefektivňuje proces termoregulace (McNab, 1966). Za termoregulační chování je považováno i chování

veverek, které se stočí do klubíčka a přikryjí ocasem, aby se ochránily před chladem (Hickman, 1979). Jedinečným způsobem používají k termoregulaci ocas i veverky kapské (*Xerus inauris*). Ocas překlápí nad své tělo a hlavu a chrání se tak před přímým sluncem a vysokými teplotami (Bennett et al., 1984).

Za zásobárnu energie lze považovat i tuk uložený v ocasu některých savců, jako je tomu například u krtkovitých (*Talpidae*) (Hickman, 1979). Ocas může savcům sloužit i jako prostředek pro příjem tekutin, kdy u malpy kapucínské (*Cebus capucinus*) bylo pozorováno, jak si jedinci namáčí ocas do vody a pak ji z chlupů vycucávají (Collier & Auster 2022).

3.2.3 Behaviorální funkce

Různé pozice a pohyby ocasu mají pro savce jak vnitrodruhový, tak i mezidruhový komunikační význam. Sdělují jeho prostřednictvím svému okolí rozlišné informace a signály. Ocas může například sloužit jako prostředek k námluvám. Veverky popelavé (*Sciurus carolinensis*), osmáci (r. *Octodon*) a akuči zelený (*Myoprocta acouch*) si namlouvají partnera máváním svého ocasu, zatímco králíci (r. *Oryctolagus*) ocasem vlašují, přitisknou jej na záda tak, že je vidět spodní, bílá strana ocasu (Hickman 1979).

Kopytníci zvednutím ocasu dávají varovný signál jedincům stejného druhu o přítomnosti predátora, a zároveň tak odhaleného predátora informují, že si jsou vědomi jeho přítomnosti (Caro, 2005). Toto chování bylo pozorované také například u mangusty liščí (*Cynictis penicillata*) (le Roux et al. 2008), pozemních druhů veverkovitých, u kterých zároveň vztyčený ocas zvyšuje ostražitost u ostatních členů skupiny (Barbour & Clark, 2012) a skunků pruhovaných (*Mephitis mephitis*) (Lartviere & Messier, 2010). Bobr evropský (*Castor fiber*) varuje jedince svého druhu plácáním ocasu o hladinu vody (Hickman, 1979).

Keporkakové pohybem ocasu ve vodě nebo na hladině vytváří zvuky, které používají k vnitrodruhové komunikaci (Dunlop et al., 2008), konkrétně by tento zvukový projev měl být signálem pro spojení nebo rozdělení skupin a díky tzv. tail slapping, plácání ocasem, se drží mláďata keporkaků u své matky. Specifické použití ocasu je známé u hrochů obojživelných (*Hippopotamus amphibius*), kteří jím rozmetávají při defekaci svůj trus, a tím si značí své teritorium (Hickman, 1979).

Psi domácí (*Canis familiaris*) vyjadřují pohybem a postavením svého ocasu emoce, například strach (Stellato et al., 2017) a dominanci nebo submisivitu pozorovaného jedince (Van Der Borga et al. 2015). Není to ale zřejmé jen z pozice a pohybu ocasu, je třeba pozorovat i postoj těla, postavení uší a další signály těla.

3.2.4 Kombinace funkcí

Ocas nemá, většinou, pouze jednu konkrétní funkci, ale často plní funkcí rovnou několik. Například vačice používají ocas především k balancování při pohybu po větvích, k přichycování k větvi, aby nedošlo k pádu při pohybu v korunách stromů a ke sbírání listí, které používají ke stavě hnízd (Daloz et al. 2012). Řadu funkcí má i ocas myši, který je funkčním termoregulačním prvkem a pomáhá tak udržovat stálou tělesnou teplotu (Harrison 1958) a zároveň autotomie části ocasu chrání jedince před ulovením (Shargal et al., 1999).

3.3 Behaviorální funkce ocasu u kopytníků

Behaviorální funkce ocasu je poměrně detailně prostudovaná u kopytníků (*Artiodactyla*, *Cetartiodactyla*) (Tab. 2). V rámci tohoto taxonu existují mezidruhové podobnosti, například zvednutý ocas slouží jako varování anebo signál připravenosti k páření (Tab. 2), jsou ale mezi nimi i odlišnosti způsobené mimo jiné i morfologií ocasu (Kiley-Worthington, 1976). Jednotlivé druhy mohou používat stejné postavení ocasu ke komunikaci velmi specifických a odlišných signálů (Tab. 2). Odlišné souvislosti mezi behaviorálním kontextem a postavením či pohybem ocasu jsou viditelné i u prasatovitých (*Suidae*), u kterých je to též dané morfologicky, neboť prasata domácí mají jako jediná z čeledi zatočený ocas (Camerlink & Ursinus, 2020).

Pro budoucí studie behaviorálních funkcí ocasu by bylo vhodné, kdyby se vytvořila ustálená terminologie jednotlivých pohybů a postavení ocasů. V současných studiích se totiž setkáváme s tím, že terminologie ustálená není, což komplikuje interpretaci behaviorálního významu (Stankowich, 2008). Za příklad lze uvést pojem: „tail erect“ tedy vertikálně napřímený ocas, který byl v rozlišných studiích pojmenován též jako tail elevation, tail flag, tail flashing,

tail upright, tail vertical (Stankowich, 2008). Někteří autoři ani nerozlišují, zda byl ocas napříměný vzhůru nebo horizontálně.

Tab. 2 Behaviorální funkce ocasu u kopytníků rozdělena dle postavení a pohybu ocasu. Kvůli velkému počtu je v tabulce uváděna jen část příkladů.

Postavení/pohyb ocasu	Druh(y)/Skupina druhů	Behaviorální funkce	Zdroj
Napříměný (vzhůru i horizontálně)	Gazela džejran (<i>Gazella subgutturosa</i>)	Komunikace samic s potomky – učení mláďat obezřetnosti	Blank, 2018
	Jelenec běloocasý (<i>Odocoileus virginianus</i>)	Kryptické zbarvení, signál pro predátora, zmatení predátora, soudržnost stáda	Bildstein, 1983; Caro et al., 2020; Caro et al., 1995
	Jelenec černoocasý (<i>Odocoileus hemionus columbianus</i>)	Signál pro predátora	Stankowich, 2008
	Kopytníci	Nepotřísnění ocasu při defekaci a urinaci	Kiley-Worthington, 1976
	Kůň domácí (<i>Equus caballus</i>)	Signál samice, že je připravená k říji	Kiley-Worthington, 1976
	Sudokopytníci	Signál pro predátora, varování jedinců stejného druhu	Caro et al., 2004
	Tur domácí (<i>Bos taurus</i>) a zebu (<i>Bos indicus</i>)	Namlouvání samice, hrozba	Kiley-Worthington, 1976
Aktivně svěšený	Ovce domácí (<i>Ovis aries</i>)	Signál připravenosti k páření v době říje	Fierros-García et al., 2018
Stažený mezi nohama	Ovce domácí	Signál, že daná ovce ještě není připravená k páření v době říje	Fierros-García et al., 2018
	Tur domácí a zebu	Projev strachu a submisivní pozice	Kiley-Worthington, 1976
Mávání	Hroch	Rozmetávání trusu a značení teritoria	Hickman, 1979
	Kytovci	Soudržnost skupiny a matek s potomky	Dunlop et al., 2008
	Sudokopytníci	Signál pro predátora, varování jedinců stejného druhu	Caro et al., 2004

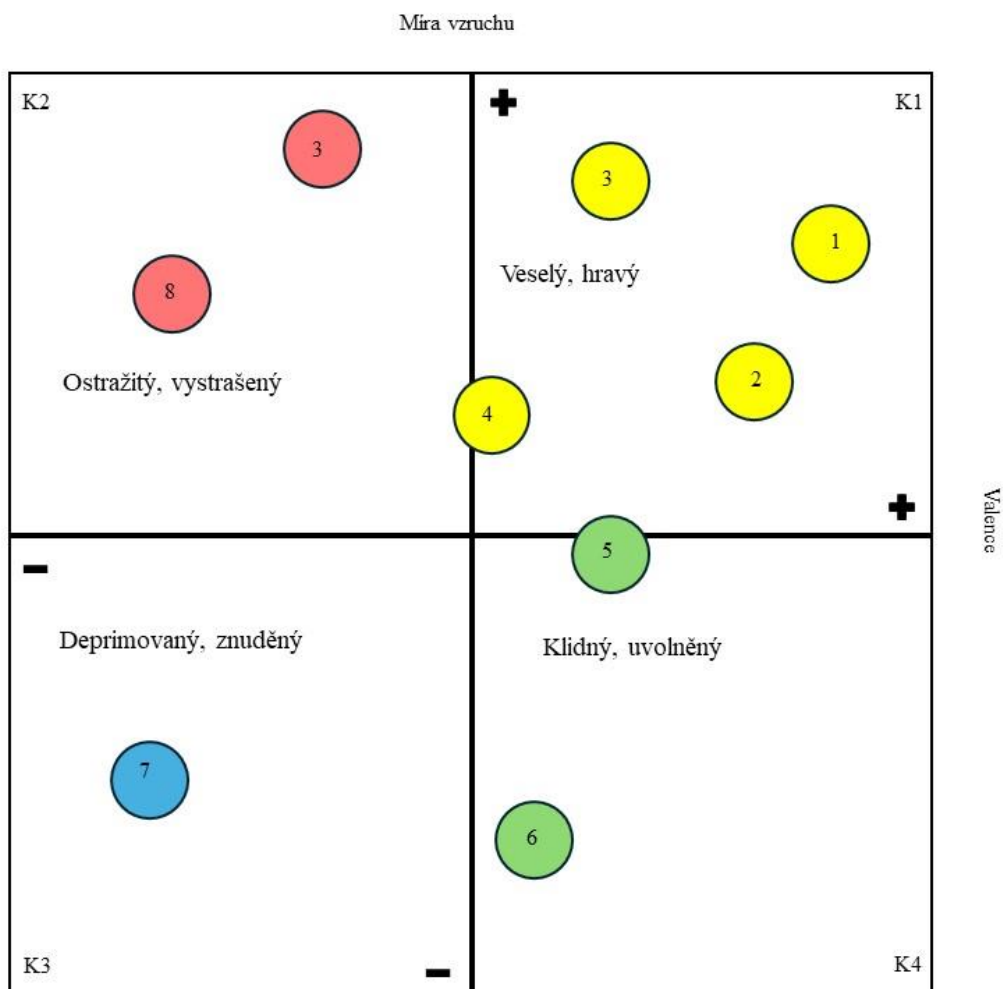
3.4 Behaviorální kontext postavení a pohybu ocasu u prasat domácích

U prasat domácích se objevuje několik typů postavení a pohybů ocasu (Přílohy, Tab. P2). Z postavení se jedná především o zcela zatočený, napůl zatočený, aktivně svěšený, pasivně svěšený ocas, ocas stažený mezi nohama, ocas vztyčený vertikálně a horizontálně napřiměný. Pohyb ocasu se ve většině výzkumu dělí na statický, mávání a kmitání (Camerlink & Ursinus, 2020). Nezbytné je též zmínit, že se ve velkochovech prasat domácích často setkáváme se zkracováním ocasů. V Evropské unii se jedná o úkon legislativně regulovaný, je možné uchýlit se k němu v krajní nouzi za splnění určitých podmínek a ocas zvířatům zkrátit. Děje se tak proto, že prasata jsou pak méně často vystavena kousání ocasu, což má do jisté míry pozitivní ekonomický dopad pro chovatele a pozitivní vliv na psychiku a zdraví zvířat (D'Eath et al., 2016). U jedinců se zkráceným ocasem lze stále pozorovat jednotlivá postavení a pohyb ocasu, vyjma zatočeného, je to však náročnější a méně zřetelné (Camerlink & Ursinus, 2020). Má-li u prasat zkrácený ocas vliv na sociální chování a komunikaci není podle výše zmíněných autorů zatím zřejmé.

Pohyb a postavení ocasu u prasat domácích je intenzivně studované téma, neboť může mít nejen behaviorální kontext, ale i může indikovat kvalitu animal welfare chovaných jedinců (Camerlink & Ursinus, 2020). Zkoumalo se, jestli má na pohyb ocasu vliv kvalita prostředí a ustájení, ve kterém sledovaná prasata žijí (Czycholl et al., 2020; Marcet-Rius et al., 2019) nebo jestli je možné predikovat z pohybu a postavení ocasu kousání ocasu, tedy nežádoucí agonistické chování, které má negativní vliv na welfare jedince (Larsen et al., 2018; Wallgren et al., 2019; Wilder et al., 2020).

Postavení a pohyby ocasu považovány i za indikátory emocí (Marcet Rius et al., 2018; Reimert et al., 2013). Při hledání souvislostí mezi postavením ocasu a emocemi prasat může pomoci kruhový model emocí (Russell, 1980), který tvoří dvě osy, ty dělí model na 4 kvadranty (Obr. 1). Osa x znázorňuje míru valence a osa y míru vzruchu. Camerlink & Ursinus (2020) na základě kvantitativních měření umístili jednotlivá postavení a pohyby ocasu do tohoto modelu podle toho, jak moc je jedinec při pozorování konkrétního postavení či pohybu vyrušený/vzrušený a jestli je pro něj situace pozitivní či negativní.

Obr. 1 Umístění jednotlivých postavení a pohybů ocasů prasete domácího v kruhovém modelu emocí dle Camerlink & Ursinus (2020)



Vysvětlivky:

1. Zatočený, 2. Napůl zatočený, 3. Napřímený vzhůru, 4. Horizontálně narovnaný 5. Aktivně svěšený,
6. Pasivně svěšený 7. Stažený mezi nohama, 8. Schování ocasu mezi nohy.

Valence = osa x; Míra vzruchu = osa y, K = kvadranty vzniklé zkrížením osy x a y.

K1= pozitivní valence a vysoká míra vzruchu, K2=negativní valence a vysoká míra vzruchu, K3=negativní valence a nízká míra vzruchu, K4=pozitivní valence a nízká míra vzruchu.

3.4.1 Zatočený a napůl zatočený ocas

Ocas v zatočené nebo napůl zatočené poloze (Přílohy, Tab. P2) je jedním z nejčastěji se vyskytujících pozic ocasu u prasete domácího (60 % pozorovaných případů) (Iglesias & Camerlink, 2022), pro které je toto postavení typické. V posledních letech je spojováno hlavně s dobrými životními podmínkami zvířat, a dokonce se považuje za indikátor welfare a pozitivních emocí (Czycholl et al., 2020; Krugmann et al., 2021). Reimert et al. (2013) se domnívají, že zcela zatočený ocas je základní postavení, ze kterého vychází všechna další. S jeho tvrzením nesouhlasí Iglesias & Camerlink, (2022), kteří naopak považují napůl zatočený ocas za výchozí pozici, neboť se jedná o mezistupeň mezi vzpřímeným a svěřeným postavením ocasu, která se u prasat nejčastěji pozorují.

V souvislosti s chováním byl pozorován zatočený a napůl zatočený ocas nejčastěji při lokomoci (včetně stání), bez ohledu na rychlosti pohybu (Iglesias & Camerlink, 2022; Kiley Worthington, 1976). Zcela zatočený se však vyskytoval častěji při pohybu než při stání, zatímco napůl stočený častěji při stání než při lokomoci (Iglesias & Camerlink, 2022). Ocas se může zatočit i v situaci, kdy zvíře vstane, nebo jinak výrazně změni svůj pohyb (Kiley Worthington, 1976). Zatočený nebo napůl zatočený ocas se vyskytuje často i při příjmu potravy (Iglesias & Camerlink, 2022; Wallgren et al. 2019). Toto postavení zároveň může být pozorované při sociálním kontaktu, jako jsou například námluvy partnera, pronásledování nebo souboj (Iglesias & Camerlink, 2022; Kiley-Worthington, 1976). Jak je zjevné, zcela zatočený a napůl zatočený ocas může být pozorován při různých typech chování, jako je lokomoce, potravní a sociální chování. Tato pozice je spojována zejména s neutrální nebo pozitivní zkušeností (Obr. 1).

3.4.2 Napřímený ocas vzhůru

Napřímený ocas vzhůru (Přílohy, Tab. P2) se vyskytuje jen v několika málo procentech ze všech zaznamenaných postavení (Czycholl et al., 2020). Ve většině případů je napřímený ocas vzhůru pozorován při lokomoci, kdy s větší rychlostí pohybu jedince je ocas více zvednutý anebo při vylekání (Kiley-Worthington, 1976). Je to dáno tím, že ocas je součástí páteře, stejně jako hlava, jeho pohyb a napětí svalů tedy koreluje s pohybem a napětím svalů páteře (Camerlink & Ursinus, 2020). Dále lze pozorovat vzpřímený ocas i během defekace a močení, kdy mají domácí prasata ocas zvednutý, aby se nepotřísnila výkaly (Kiley-Worthington, 1976)

3.4.3 Horizontálně narovnaný ocas

Odvozování behaviorálního kontextu narovnaného ocasu (Přílohy, Tab. P2) je často problematické, protože některé studie nerozlišují, zda je vztyčený vertikálně (napřímený vzhůru) či narovnaný horizontálně. Tyto postoje jsou často zahrnuté pod pojem napřímené postavení ocasu (Camerlink & Ursinus, 2020). Horizontálně narovnaný ocas je pozorován v situacích, kdy je jedinec mírně vzrušený (Obr. 1) většinou pozitivně, jako je tomu při hře (Camerlink & Ursinus, 2020).

3.4.4 Svěšený ocas

Camerlink & Ursinus (2020) rozlišují, zda je ocas aktivně či pasivně svěšený (Přílohy, Tab. P2), a to podle toho, jak daleko je ocas od zadních končetin, respektive, jaký úhel svírá ocas se zadními končetinami. Aktivně svěšený ocas byl pozorován v 35 % pozorovaných případech, nejčastěji při potravním chování, při sociálním kontaktu a také u příjemců agonistického chování. Pasivně svěšený ocas pozorovali autoři studie u prasat jen málo, v 5,4 % ze všech záznamů, proto jej nemohli spojit s žádným behaviorálním kontextem (Iglesias & Camerlink, 2022). Většina výzkumů zaznamená pouze svěšený ocas a už dále nerozlišují, zda se jedná o aktivně či pasivně svěšený ocas (Czycholl et al., 2020; Krugmann et al., 2021; Reimert et al., 2013; Wallgren et al., 2019).

3.4.5 Stažený ocas mezi nohama

Stažený ocas mezi nohama (Přílohy, Tab. P2) je obecně pozorovaný v negativních nebo stresujících situacích (Reimert et al. 2013) a při vystavení vysoké míře vzrušení (Obr. 1) ale v negativním kontextu (Camerlink & Ursinus, 2020). Kiley-Worthington (1976) spojila stažený ocas se spánkem, bolestí a nemocí, strachem, obranou proti útoku a situací, kdy je jedinec pronásledovaný. Tedy převážně s averzivním chováním, které mělo často sociální kontext.

Ocas stažený mezi nohama zvířete by mohl být považován za projev nepříliš vyhovujícího prostředí, ve kterém jedinci žijí, tj. s nízkou úrovní animal welfare (Czycholl et al., 2020). V posledních dvaceti letech je stažený ocas hojně diskutován ve spojitosti s jeho kousáním.

Při pozorování staženého ocasu ve velkochovu je pravděpodobné, že se poškození v chovech v nejbližších dnech objeví (Wedin et al., 2018; Zonderland et al., 2009) nebo že k jeho kousání už došlo (Wallgren et al., 2019).

3.4.6 Mávání ocasem

Mávání ocasu (Přílohy, Tab. P2) bylo zaznamenáno u selat prasete domácího při očichávání, lokomoci a manipulaci s předměty (Newberry, et al. 1988). Nejčastěji se však vyskytuje při hře, během které se jedinci aktivně pohybují (Newberry, et al. 1988) nebo i při hře sociální a hře s předměty (Marcet Rius, et al., 2018a). Marcet Rius, et al. (2018b) pozorovali delší dobu mávání ocasu u prasat, která měla ve svých ubikacích předměty a materiály, se kterými mohla interagovat, oproti jedincům ustájeným bez předmětů a materiálu. Mávání ocasem u prasat je spojováno i s exploračním chováním (Marcet-Rius et al., 2019). Dále bylo mávání ocasem pozorováno při pozitivním sociálním kontaktu s jiným jedincem (Iglesias & Camerlink, 2022). Obecně se dá tedy shrnout, že tento pohyb je spojený s pozitivními podněty a situacemi, včetně sociálních.

Mávání ocasem bylo spojováno i s negativními situacemi, jako je pocit nouze a úzkosti (Kiley Worthington 1976). Mělo by být tedy odlišené, zda se jedná o volné nebo intenzivní mávání, neboť každý tento pohyb má podle Camerlink a Ursinus (2020) jiný kontext. Volné mávání je pravděpodobně vázáno na pozitivní kontext a intenzivní na negativní. Avšak výše zmíněné články intenzitu mávání neřeší.

3.4.7 Kmitání ocasu

Kmit ocasu (Přílohy, Tab. P2) je spojený především s reakcí na bolest. Při výzkumech byla bolest častokrát způsobována uměle člověkem, například slabými elektrickými šoky či vyvíjením tlaku na ocas pomocí tupého hrotu, kmit byl ale pozorován i při přirozené bolesti (Di Giminiani et al. 2016; Ison et al., 2016). Potvrzuje to například výzkum Dantzera et al. (1986), kdy při ponoření ocasu do teplé vody jím prasata ucuknou od zdroje bolesti, jedná se o reflex (The tail-withdrawal reflex). Kmitání lze pozorovat i u jedinců, kteří měli zkrácený či jinak viditelně poškozený ocas (Di Giminiani et al. 2017).

3.4.8 Kroužení ocasu

U prasat domácích bylo kroužení (Přílohy, Tab. P2) pozorováno velmi málo, v méně než 0,8 %, takže ani nebylo možné data zařadit do další analýzy (Iglesias & Camerlink, 2022). V ostatních výzkumech kroužení ani nebylo studováno a souvislost s behaviorálním kontextem tedy není známá.

3.4.9 Rozdíly v závislosti na věku

Postavení a pohyb ocasu se u prasat liší i v závislosti na věku. Prasnice starší 5 let měly daleko méně často ocas v zatočené pozici než jedinci ve věku okolo půl roku. Dále byl pozorován rozdíl u prasnic starších pěti let a ostatních věkových skupin v četnosti výskytu pasivně a aktivně svěřeného ocasu a uvolněného mávání (Iglesias & Camerlink, 2022).

V ranějším věku (13 týdnů života) se vyskytoval napříměný ocas častěji než v poslední fázi růstu (23 týdnů) (Czycholl et al. 2020). Zajímavé je, že napříměný ocas se vyskytoval častěji u samic než u samců (Krugmann et al., 2021). To by podle autorů článku mohlo být způsobené věkem zkoumané skupiny, stáří se pohybovalo okolo 6 měsíců. Napříměný ocas u samic by dle autorů mohl být potenciálním signálem prvního estru.

3.5 Zkoumání behaviorální funkce ocasu u prasat divokých

3.5.1 Význam zkoumání behaviorální kontextů postavení a pohybu ocasu u prasete divokého

U prasat domácích se zkoumáním ocasu intenzivně zabývá hned několik vědců a studií, viz kapitola výše. Poznatky z těchto studií je možné použít jako výchozí zdroj informací při pozorování prasat divokých, to proto, že i když během domestikace prasat divokých došlo k určitým genetickým a morfologickým změnám, tak základní prvky chování prasat domácích se nijak významně od chování prasat divokých nezměnily (Jensen, 2002). Na rozdíl od prasat domácích není ale možné u prasat divokých pozorovat zatočený ocas, který se vyvinul až v průběhu domestikace (Camerlink & Ursinus, 2020).

Pozorování postavení a pohybu ocasu u prasat divokých může být překvapivě užitečné. V první řadě může odhalení behaviorálního kontextu konkrétních postavení a pohybů ocasu u prasete divokého poskytnout srovnávací rámec pro studium této problematiky u prasat domácích včetně

určení vlivu domestikace. U prasat divokých je zejména zajímavé zkoumat výchozí postavení ocasu. V druhé řadě je z těchto poznatků možné rozlišit postavení ocasu v pozitivních a negativních kontextech a upozorovat vztah mezi postavením a pohybem ocasu a emočním vyladěním jedince v dané situaci (Camerlink & Ursinus, 2020). Tyto poznatky by mohly přispět ke zlepšení animal welfare volně žijících prasat divokých při jednotlivých metodách managementu, jako je například odchyt.

3.5.2 Behaviorální repertoár prasete divokého

Prasata divoká jsou všežravým druhem zvěře, aktivní především za soumraku, v noci a při rozednávání, od 17 hodiny odpolední do 9 hodiny ranní. Dokáží obývat různé typy prostředí, jehličnaté lesy i prostředí bez porostu, svoji aktivitu ale směřují především do listnatých lesů s bylinným podrostem, které jim nabízí dostatek potravy (Drimaj et al., 2021). Sociální struktura prasat divokých je poměrně dynamická, mají vysokou reprodukční schopnost, kterou zvyšují šanci na úspěšný odchov selat (Erdtmann & Keuling, 2020). Seskupují se do menších sociálních skupin, které jsou tvořeny příbuznými samicemi a jejich mláďaty. Kňouři kolem jednoho roku svého života skupinu opouští, zatímco mladé bachyňky v přibližně 80 % případů zůstávají (Kaminski et al., 2005). Dynamika skupiny však záleží na vnějších faktorech jako je dostupnost potravy, hustota konkrétní populace a také prostředí, ve kterém se nachází (Drimaj et al., 2021).

Ačkoli jsou prasata divoká častým subjektem studií zejména vzhledem k ekologii či managementu druhu, jejich chování včetně kompletního etogramu bylo studováno a publikováno pouze ve dvou studiích (Dardaillon & Teillaud, 1987; Erdtmann & Keuling, 2020). V obou studiích rozdělili prvky chování do několika kategorií. Erdtmann & Keuling (2020) rozdělili 38 napozorovaných prvků chování do sedmi kategorií (lokomoce, čichové chování, ostražitost, potravní, komfortní, sociální interakce, sexuální). Etogram autorů Dardaillon & Teillaud (1987) byl podrobnější. Rozdělil chování do 4 velkých skupin (komfortní a zajišťující chování, sociální chování, reprodukční a hraní a socializace). Skupiny rozdělili dále do kategorií a do jednotlivých kategorií přiřadili konkrétní prvky chování, kterých bylo celkem 57.

Podle studie autorů Erdtmann & Keuling (2020), tráví prasata divoká největší podíl času zajišťujícím chováním, do kterého patří lokomoce (52 %), ostražitost (13,33 %) a shánění potravy (8,81 %). Při hledání potravy jsou prasata schopná urazit velké vzdálenosti, nejčastěji hledají pro příjem potravy listnaté lesy. Olfaktorické chování prasat, tvořilo 22,02 % času. Čich představuje důležitý smysl a prasata jej používají k hledání potravy, vnitrodruhové komunikaci a k odhalování predátora a nebezpečí. Ostatní chování jako komfortní chování (protahování, škrábání se, kalištění) a sociopozitivní a socionegativní chování, se odehrávala jen ve zbylých 3,84 % (Erdtmann & Keuling, 2020). Přestože sociální kontakt tvoří podle Erdtmanna & Keulinga (2020) jen malou část z jejich aktivity, jedinci mezi sebou musí nějakým způsobem komunikovat. Komunikace u prasat divokých může být taktilní, hlavně při námluvách a bojích v době reprodukce. Primárně ale v rámci druhu komunikují pomocí pachových signálů, neboť mají skvěle vyvinutý čich.

3.6 Metody pozorování postavení a pohybu ocasu

Při pozorování ocasu u zvířat je nutné brát v potaz kromě postavení a pohybu ocasu i celkový postoj zvířete a situaci, ve které se jedinec nachází, aby bylo možné vyvozovat závěry (Iglesias & Camerlink, 2022; Kiley-Worthington 1976). Zároveň se nedoporučuje pozorování prasat, která leží, neboť u těchto jedinců se ocas nemůže volně pohybovat nebo není vidět. Klíčovým je v tomto případě etogram, podle kterého se při výzkumu hodnotící osoba nebo technologie řídí, zejména pak by měla být pozornost věnována přesným definicím a detailnímu rozlišování jednotlivých pozic a postavení ocasu (Camerlink & Ursinus; 2020). Zároveň se zápisem pohybů ocasu a chováním by si měla pozorující osoba všimnout postavení těla, uší, dalších fyzických projevů jedince, ale i okolního dění, aby lépe porozuměla významu, proč je ocas daného zvířete v pozorované pozici, nebo proč jím právě pohybuje.

Data lze sbírat kontinuálním pozorováním, což je metoda, která je sice extrémně časově náročná, ale umožňuje hodnotit trvání a frekvence jednotlivých typů postavení a pohybů ocasu nebo snímáním skupiny, což je časově méně náročná metoda, která sice neumožňuje hodnotit frekvence a trvání, ale umožňuje získat velké množství dat a je ideální pro analýzu behaviorálního kontextu postavení a pohybu ocasu. Skupinu lze pozorovat fyzicky a zapisovat data přímo na místě nebo pořizovat videozáznamy a později kódovat chování z videí ve specializovaném software (Camerlink & Ursinus, 2020).

Technologie fotopastí, která je v současné době velmi oblíbená, pak umožňuje zaznamenávat chování volně žijících živočichů v jejich přirozeném prostředí bez vlivu pozorovatele (Kovács et al., 2017). Další metodou je záznam pohybu ocasu pomocí akcelometrů, to je ale použitelné jen pro pár jedinců a získá se tak pouze malý vzorek (Camerlink & Ursinus, 2020). D'Eath et al. (2018) ve svém výzkumu používali záznam z 2D a 3D kamer, vyhodnocování pozic a pohybu ocasu pak prováděl algoritmus i člověk, výsledky byly následně porovnány. U vyhodnocování algoritmem zjistili nedostatky u určitých pozic ocasu, jinak se domnívají, že má technologie v provádění pozorování a kódování dat budoucnost.

4 Metodika

4.1 Sběr dat

V bakalářské práci se zpracovávala videa, která byla pořízená pro dřívější výzkum „Efektivita pastí a chování černé zvěře při odchytu“ (Zděnek, 2021). Na videích bylo zachyceno přirozené chování prasat divokých před dvěma odchytovými zařízeními, klecovou pastí z kari sítí „Pytlačka“ (Obr. 2A) a dílcovým lapákem z kari sítí obložených OSB deskami „Buk“ (Obr. 2B). Odchytová zařízení byla umístěna na pozemku Lesích ČZU v Kostelci nad Černými lesy, konkrétně v honitbě Bohumila (CZ2122909002).

Obr. 2 Odchytové zařízení typu A: klecový lapák na lokalitě Pytlačka a; B: dílcový lapák na lokalitě Buk



Prostor před vstupem do odchytových pastí a nejbližší okolí bylo monitorováno v každé lokalitě jednou fotopastí Bushnell Core 24 MP No Glow model 119938. Ta se spouštěla čidlem reagujícím na pohyb a poté natáčela videa o délce 30 sekund. Po uplynutí této doby se v případě přetrvávajícího pohybu spustila fotopast znovu a to po 1 sekundě nečinnosti. Po 2 až 3 týdnech probíhalo stažení nasbíraných dat a výměna baterií ve fotopastech (Zděnek, 2021).

Videa byla natáčena od září 2020 do června 2021. V této bakalářské práci jsou použita data z období od 30. 9. 2020 do 31. 1. 2021. Celkem bylo zpracováno 776 videí z lokality Pytlačka a 311 z Buku.

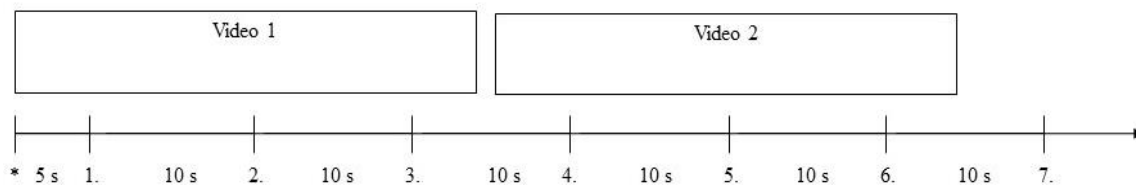
4.2 Hodnocení návštěvnosti jednotlivých odchyťových lokalit

Před samotným hodnocením chování, bylo nejprve zaznamenáno několik obecných údajů o pobytu dané skupiny před odchyťovým zařízením: lokalita, datum pořízení videí, číslo skupiny ve tvaru kmgNNN, čas příchodu skupiny na lokalitu, čas odchodu skupiny z lokality, maximální počet jedinců ve skupině, maximální počet samic, samců, selat a neznámých jedinců. Za maximální počet byl považován nejvyšší počet jedinců, kteří v jeden moment byli před fotopastí. Za návštěvu jedné skupiny v odchyťové lokalitě byla považována souvislá přítomnost jedné skupiny po neomezeně dlouhý čas, pokud se prokazatelně jednalo o tu stejnou skupinu. Pokud došlo k odchodu prasat a po opětovném příchodu nebylo možné říct, zda se jedná o stejnou skupinu nebo ne, tak časový odstup pro označení nově příchozí skupiny za jinou byl 15 minut.

4.3 Záznam chování a postavení či pohybu ocasu z videí

Videa byla přehrávána v programu Přehrávač médií (verze 11.2401.2.0). Z videí byla data kódována v programu MS Excel verze 2402 (build 17328.20162). Chování a postavení či pohyb ocasu bylo zaznamenáváno metodou snímkování celé skupiny po 10 sekundách (Bateson & Martin, 2009), kdy byl první snímek dané skupiny zaznamenán 5 s po začátku videa (Obr. 3). Ocas prasat se ale sledoval už 2 sekundy před a po snímku, aby bylo případně možné identifikovat typ pohybu či postavení ocasu. Chování a pohyby či postoje ocasu se zaznamenávaly u jedinců, kteří se nacházeli před odchyťovou pastí, nikoliv uvnitř odchyťové pastí. Když vycházela doba snímku na dobu, kdy byla fotopast v nečinnosti nebo na videu nebylo viditelné ani jedno prase, snímek byl popsán jako "Mimo záznam". Dále byli z kódování vyřazováni jedinci, kteří leželi, protože postavení nebo pohyb ocasu se v tom případě nedalo vyhodnotit.

Obr. 3 Schéma snímkování chování vzhledem k délce videí



Při příchodu prvního jedince ze skupiny byl nejprve zapsán čas příchodu a poté po 5 sekundách následovalo první snímkování. Zapsal se čas každého snímku, jeho číslo v rámci skupiny a poté následovaly údaje o snímkováných prasatech. Každý jedinec na každém snímku dostal svoje jedinečné identifikační číslo ve tvaru kmNNNN, a to i v případě, že se prokazatelně jednalo o jeden a ten samý kus. Poté se zapisovalo pohlaví jedince (samice, samec, pohlaví neznámé). Za jedince s neznámým pohlavím byl označen ten, u kterého nebylo možné pohlaví určit (tedy u selat), nebo u kterého si hodnotitelka nebyla jistá. Zaznamenávala se také věková kategorie (sele, lončák, dospělý, věk neznámý). Následovalo hodnocení postavení a pohyb ocasu, na základě vytvořeného etogram (Tab. 3), který vycházel ze studie o postavení a pohybu ocasů u prasat domácích (Camerlink & Ursinus, 2020) (Přílohy, Tab. P2). Etogram obsahoval 5 typů postavení a 5 typů pohybů ocasu (Tab. 3). Spolu s postavením a pohybem ocasu se zaznamenávalo chování každého jedince podle předem vytvořeného etogramu, který obsahoval 23 behaviorálních projevů rozdělených do 6 funkčních kategorií (Přílohy, Tab. P3). Etogram vycházel z již publikovaných studií (Dardaillon & Teillaud, 1987; Erdtmann & Keuling, 2020) a bylo do něj zařazeno chování, které je považováno za stav, tedy za dlouhotrvající prvek chování. Z etogramu byla vyřazena chování, které nebylo možné v našich podmínkách pozorovat, tedy pití, olizování soli kamenné, stejně tak se nezaznamenávalo ani kalištění a válení se, neboť v tu dobu ocas prasat není zřetelně viditelný.

Tab. 3 Etogram postavení a pohybu ocasu u prasat divokých

Postavení ocasu	Zkratka	Definice
Napřímený vzhůru	NV	Ocas je narovnaný, jeho báze svírá s páteří 90° až 120° a špička směřuje vzhůru, může být mírně vychýlena do obou stran.
Horizontálně narovnaný	HN	Ocas je narovnaný a tvoří s páteří jednu rovinu nebo mírně skloněný dolů (90 až 60° se zadními končetinami), špička ocasu může být mírně vychýlena na levou i pravou stranu.
Aktivně svěšený	AS	Ocas směřuje volně dolů, báze ocasu nepřiléhá na pozadí prasete, mezi ocasem a pozadím je volný prostor (30°).
Pasivně svěšený	PS	Ocas směřuje kolmo dolů, báze ocasu je přitisknutá k pozadí prasete, mezi ocasem a pozadím je minimální volný prostor, špička ocasu není zastrčená mezi nohama.
Ocas stažený mezi nohama	MN	Ocas směřuje kolmo dolů, báze ocasu je těsně přitisknutá k pozadí, mezi ocasem a pozadím není žádný volný prostor, špička ocasu není vidět, je schovaná mezi nohama.
Pohyb ocasu		
Intenzivní mávání	IM	Pohyb ocasu ze strany na stranu v intenzitě 4 a více pohybů za sekundu.
Pomalé (volné) mávání	VM	Pohyb ocasu ze strany na stranu v intenzitě 1 až 3 pohyby za sekundu.
Kmitání ocasu	KM	Jednotlivý rychlý pohyb ocasu ze strany na stranu nebo nahoru a dolů.
Kroužení	KR	Báze ocasu se pohybuje po kružnicové trajektorii, stejně tak jako špička ocasu.
Schování ocasu	SO	Ocas je rychlým stahem svalů přitáhnutý k pozadí prasete a špička ocasu se schová mezi nohy prasete.

4.4 Statistická analýza

Z dat o návštěvnosti lokalit skupinami, byl spočítán celkový počet skupin prasat v dané lokalitě, průměrný počet jedinců ve skupině na lokalitu a průměrný čas zdržení se v lokalitě.

Statistické analýzy byly provedeny v programu R studio R Core Team (2023). Pro hodnocení souvislosti mezi chováním a typem postavení či pohybu ocasu byla nejprve vytvořena kontingenční tabulka s počty jednotlivých pozorovaných případů a procentuálním zastoupením (Tab. 4, Tab. 5) a souvislost statisticky otestována pomocí Fisherova exaktního testu (Lepš & Šmilauer, 2016).

V případě, že se potvrdila statistická závislost, postoupilo se k testování závislosti mezi typy postavení či pohybu ocasu (vysvětlovaná proměnná) a chováním (vysvětlující proměnná) pomocí binomických zobecněných lineárních modelů (GLMM; family = binomial, link = logit), kdy identita jedince a lokalita byla do modelu zařazená jako náhodný faktor. Analýzy byly provedeny pouze u postavení či pohybů ocasu, pro které bylo k dispozici nejvíce pozorování: aktivně svěšený ocas, pasivně svěšený ocas a horizontálně narovnaný ocas (tj. byly provedeny 3 modely). Vzhledem k tomu, že některé prvky chování byly zastoupené minimálně, byl proveden součet výskytů všech behaviorálních prvků v dané kategorii a byla hodnocena souvislost s danou behaviorální kategorií namísto behaviorálního prvku. Navíc, ale došlo k rozdělení Lokomoce na rychlou a pomalou a z kategorie Potravní chování bylo vyčleněno rytí a hrabání. Tyto dva prvky byly seskupeny do nové kategorie s názvem Narušování půdy tak, aby se co nejvíce podobaly kategoriím z práce Iglesias & Camerlink (2022) a výsledky se daly porovnat. Celkem tedy bylo hodnoceno 10 funkčních kategorií (negativní sociální kontakt, pozitivní sociální kontakt, komfortní chování, narušování půdy, rychlá lokomoce, pomalá lokomoce, potravní chování, olfaktorické chování, ostražitost, stání). Pro účely modelů byly údaje o postavení či pohybu ocasu (aktivně svěšený, pasivně svěšený, horizontální) překódovány pomocí systému 0 (= daný postoj či pohyb ocasu nebyl zaznamenán při konkrétní behaviorální kategorii) a 1 (= daný postoj či pohyb ocasu byl zaznamenán při konkrétní behaviorální kategorii). Reziduály modelu byly zkontrolovány pomocí statistického balíčku DHARMA (Hartig, 2022) a pro nafitování modelů byl použit balíček lme4 (Bates et al., 2015).

5 Výsledky

5.1 Získaná data

Pro tento výzkum bylo k dispozici 776 videí z odchytové lokality Pytlačka a 311 videí z odchytové lokality Buk. Celkový počet získaných snímků byl 9010, z toho 4708 snímků vycházelo na dobu mezi videi nebo na situace, kdy na videu nebylo přítomné prase. Snímků s prasaty bylo 4302, ze kterých všechny potřebné informace pro analýzu behaviorálního kontextu postavení a pohybu ocasu obsahovalo 3208 (74,6 %) snímků, které byly statisticky analyzovány. Na 694 záznamech chyběl údaj o postavení a pohybu ocasu, na 221 záznamech nebylo zaznamenáno chování prasete a na 179 záznamech chyběly oba údaje. Dále nebylo hodnoceno 21 jedinců na snímku, protože leželi. K určování rozdílu mezi postavením a pohybem ocasu a věkovými kategoriemi bylo použito 3440 záznamů a 3445 k určení vztahu mezi ocasem a typem odchytové pasti.

Během sbírání videozáznamů bylo u odchytového zařízení Pytlačka zaznamenáno 74 návštěv (skupin), zatímco u zařízení Buk bylo 24 návštěv. V lokalitě Pytlačka čítala skupina průměrně 2,47 kusů ($\pm 2,33$ SD), a v lokalitě Buk 2,96 ($\pm 4,46$ SD). Průměrná doba jedné návštěvy se příliš nelišila, u Pytlačky trvala 16 minut a 14 sekund ($\pm 11,75$ minut SD), u Buku 14 minut 22 sekund ($\pm 8,28$ minut SD).

5.2 Souvislost mezi postavením a pohybem ocasu a chováním

Nejvíce ze všech postavení a pohybů ocasů byl pozorován pasivně svěšený a to ve 2122 záznamech (66 % ze všech záznamů), druhým nejčastějším byl aktivně svěšený ocas (565 záznamů, 18 %) (Tab. 4). Nejčastěji zaznamenaným pohybem ocasu bylo volné mávání (94 záznamů, 3 %) (Tab. 5). Naopak nejméně pozorovaným postavením ocasu byl ocas stažený mezi nohama (30 záznamů, 1 %) (Tab. 4) a u pohybu se jednalo o schování ocasu (2 záznamy, 0 %) a kroužení (13 záznamů, 0 %) (Tab. 5).

Nejčastějším behaviorálním prvkem bylo žraní (1544 pozorování, 48 %) a očichávání předmětu nebo substrátu (559 pozorování, 17 %). Během snímkování nebyla ani jednou zaznamenána exkrece, kojení a hrozba.

Pomocí Fisherova exaktního testu bylo zjištěno, že existuje statisticky významná závislost mezi postavením/pohybem ocasu a chováním prasat divokých ($p < 0,001$). Na základě tabulky (Tab. 4) lze říci, že nejčastěji byl pasivně svěšený ocas pozorovaný při potravním chování (75 % z 2122 záznamů). I ocas stažený mezi nohama byl v 73 % pozorován při potravním chování (jednalo se ale pouze o 22 záznamů). Ocas napřímený vzhůru (67 % z 48 záznamů) spolu s horizontálně narovnaným (52 % z 247 záznamů) byly pozorovány zejména při lokomoci. U pohybu ocasu (Tab. 5) bylo nejvíce pozorováno volné mávání (56 % z 94 záznamů) a kroužení (54 % z 14) při čichovém chování a schování ocasu bylo v 50 % pozorováno při lokomoci (1 záznam) a 50 % při pozitivní sociální lokomoci (1 záznam).

Tab. 4 Číselné a procentuální vyjádření záznamů jednotlivých postavení ocasu u každého prvku chování. Součty procent pro každé postavení ocasu nemusí vlivem zaokrouhlování dávat součet 100 %

Kategorie	Prvek chování	Postavení ocasu											
		Napřímený vzhůru		Horizontálně narovnaný		Aktivně svěšený		Pasivně svěšený		Stažený mezi nohama		Celkem	
Lokomoce	Chůze	16	33%	66	27%	90	16%	82	4%	1	3%		255
	Běh	9	19%	21	9%	0		1	0%	0		31	
	Útěk	6	13%	34	14%	5	1%	2	0%	1	3%	48	
	Stacionární	1	2%	5	2%	12	2%	24	1%	0		42	
	Individuální hra	0		1	0%	0		0		0		1	
Čichové chování	Očichávání předmětu nebo substrátu	3	6%	57	23%	166	29%	255	12%	0		481	
	Větrění	1	2%	8	3%	18	3%	17	1%	4	13%	48	
	Exkrece	0		0		0		0		0		0	
Ostražitě chování	Ostražitost	3	6%	26	11%	64	11%	149	7%	1	3%	243	
Potravní chování	Hrabání	0		0		6	1%	1	0%	0		7	
	Rytí	0		1	0%	46	8%	205	10%	1	3%	253	
	Kojení	0		0		0		0		0		0	
	Žraní	0		5	2%	128	23%	1372	65%	21	70%	1526	
Komfortní chování	Protahování se	3	6%	3	1%	0		0		0		6	
	Škrábání těla	0		0		8	1%	0		0		8	
	Drbání ryje	2	4%	1	0%	1	0%	1	0%	0		5	
Negativní sociální interakce	Hrozba	0		0		0		0		0		0	
	Odstrčení hlavou	0		1	0%	0		2	0%	1	3%	4	
	Odehnání	0		2	1%	0		0		0		2	
	Ústup	0		1	0%	5	1%	1	0%	0		7	
Pozitivní sociální interakce	Kontakt nos - nos	0		2	1%	3	1%	3	0%	0		8	
	Kontakt nos - tělo	1	2%	1		5	1%	3	0%	0		10	
	Sociální hra	3	6%	12	5%	8	1%	4	0%	0		27	
Celkem			48	100%	247	100%	565	100%	2122	100%	30	100%	3012
Postavení ocasu z celku	100 % = 3012	2%		8%		19%		70%		1%			
Postavení ocasu ze všech záznamů	100 % = 3208	1%		8%		18%		66%		1%			

Tab. 5 Číselné a procentuální vyjádření jednotlivých pohybů ocasu u každého prvku chování. Součty procent pro každé postavení ocasu nemusí vlivem zaokrouhlování dávat součet 100 %

Kategorie	Prvek chování	Pohyb ocasu										
		Intenzivní mávání		Volné mávání		Kmitání ocasu		Kroužení		Schování ocasu		Celkem
Lokomoce	Chůze	11	19%	22	23%	7	25%	1	8%	0		
	Běh	3	5%	0		0		0		0		3
	Útěk	2	3%	0		0		0		1	50%	3
	Stacionární	0		2	2%	0		0		0		2
	Individuální hra	0		0		0		1	8%	0		1
Čichové chování	Očichávání předmětu nebo substrátu	16	27%	52	55%	3	11%	7	54%	0		78
	Větření	2	3%	1	1%	0		0		0		3
	Exkrece	0		0		0		0		0		0
Ostražitě chování	Ostražitost	4	7%	3	3%	4	14%	1	8%	0		12
Potravní chování	Hrabání	6	10%	0		0		0		0		6
	Rytí	2	3%	3	3%	1	4%	0		0		6
	Kojení	0		0		0		0		0		0
	Žraní	0		10	11%	8	29%	0		0		18
Komfortní chování	Protahování se	0		0		0		0		0		0
	Škrábání těla	2	3%	0		1	4%	0		0		3
	Drbání ryje	0		0		0		1	8%	0		1
Negativní sociální interakce	Hrozba	0		0		0		0		0		0
	Odstřčení hlavou	0		0		2	7%	0		0		2
	Odehnání	0		0		0		0		0		0
	Ústup	1	2%	0		1	4%	0		0		2
Pozitivní sociální interakce	Kontakt nos - nos	5	8%	0		0		0		1	50%	6
	Kontakt nos - tělo	0		0		0		0		0		0
	Sociální hra	5	8%	1	1%	1	4%	2	15%	0		9
Celkem		59	100%	94	100%	28	100%	13	100%	2	100%	196
Pohyb ocasu z celku	100 % = 196	30%		48%		14%		7%		1%		
Postavení ocasu ze všech záznamů	100 % = 3208	2%	0%	3%	0%	1%	0%	0%	0	0%		

Konkrétně bylo zjištěno a statisticky ověřeno, že při rychlé lokomoci a potravním chováním je menší pravděpodobnost pozorovat aktivně svěšený ocas (Tab. 6). Ostatní behaviorální kategorie nebyly statisticky průkazné ($p > 0.05$, Přílohy, Tab. P4).

Tab. 6 Výsledky GLMM pro souvislost mezi aktivně svěšenou pozicí ocasu a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny pouze statisticky průkazné výsledky. SE = střední chyba průměru

Behaviorální kategorie	Estimate	SE	Hodnota Z	Pr (> z)
Rychlá lokomoce	-1,393	0,581	-2,399	0,017
Potravní chování	-1,085	0,362	-2,999	0,003

Pasivně svěšený ocas je dle výsledků možné zaznamenat pravděpodobněji při narušování půdy a potravním chování. Zároveň je menší pravděpodobnost pozorovat pasivně svěšený ocas u pozitivních a negativních sociálních interakcí, u komfortního chování a rychlé i pomalé lokomoce (Tab. 7). Olfaktorické chování a ostražitost nebyly statisticky průkazné ($p > 0,05$, Přílohy, Tab. P5).

Tab. 7 Výsledky GLMM pro souvislost mezi pasivně svěšenou pozicí ocasu a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny pouze statisticky průkazné výsledky. SE = střední chyba průměru

Behaviorální kategorie	Estimate	SE	Hodnota Z	Pr (> z)
Pozitivní sociální interakce	-1,929	0,491	-3,931	<0,001
Negativní sociální interakce	-1,900	0,742	-2,562	0,010
Komfortní chování	-3,437	1,087	-3,162	0,002
Narušování půdy	0,807	0,354	2,283	0,022
Rychlá lokomoce	-4,042	0,693	-5,834	<0,001
Potravní chování	1,707	0,337	5,061	<0,001
Pomalá lokomoce	-1,356	0,354	-3,836	<0,001

Při narušování půdy a potravním chování je méně pravděpodobné zaznamenat ocas horizontálně narovnaný. Obráceně je tomu při rychlé lokomoci, kde bude ocas pravděpodobněji horizontálně narovnaný (Tab. 8). Souvislost s ostatními behaviorálními kategoriemi nebyla statisticky potvrzena (Přílohy, Tab P6).

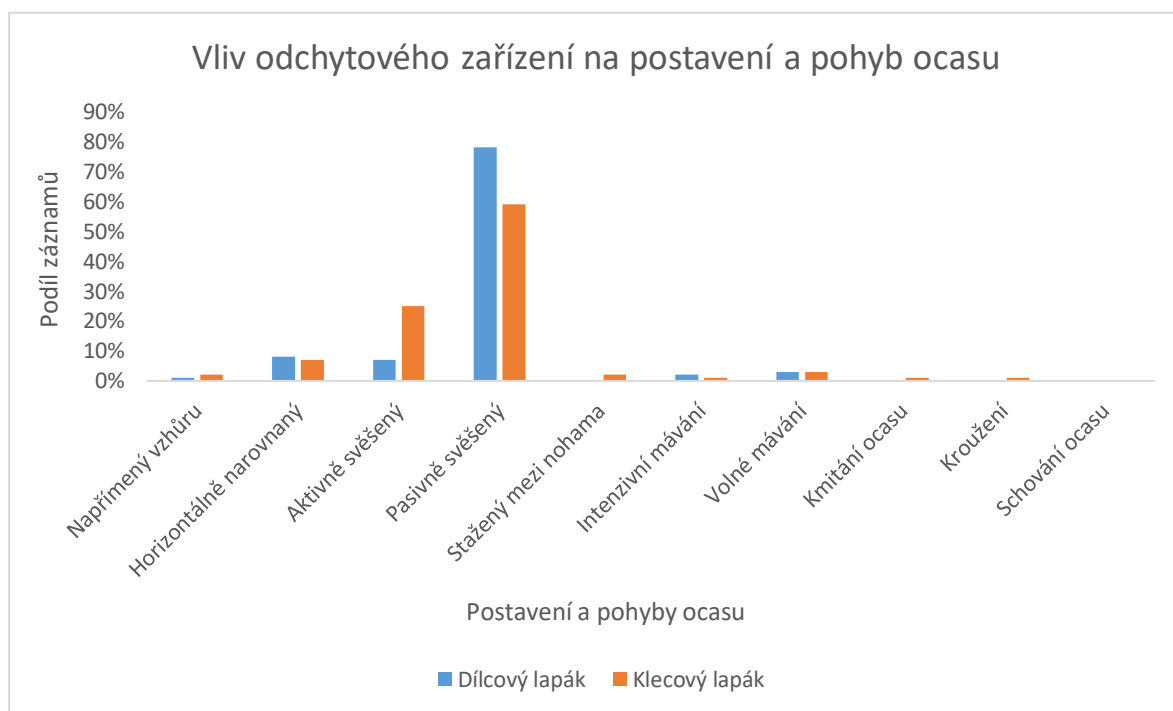
Tab. 8 Výsledky GLMM pro souvislost mezi horizontálně narovnaným ocasem a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny pouze statisticky průkazné výsledky. SE = střední chyba průměru

Behaviorální kategorie	Estimate	SE	Hodnota Z	Pr (> z)
Narušování půdy	-3,610	1,104	-3,270	<0,001
Rychlá lokomoce	2,673	0,647	4,130	<0,001
Potravní chování	-3,757	0,655	-5,734	<0,001

5.3 Vliv věku a pasti na postavení a pohyb ocasu

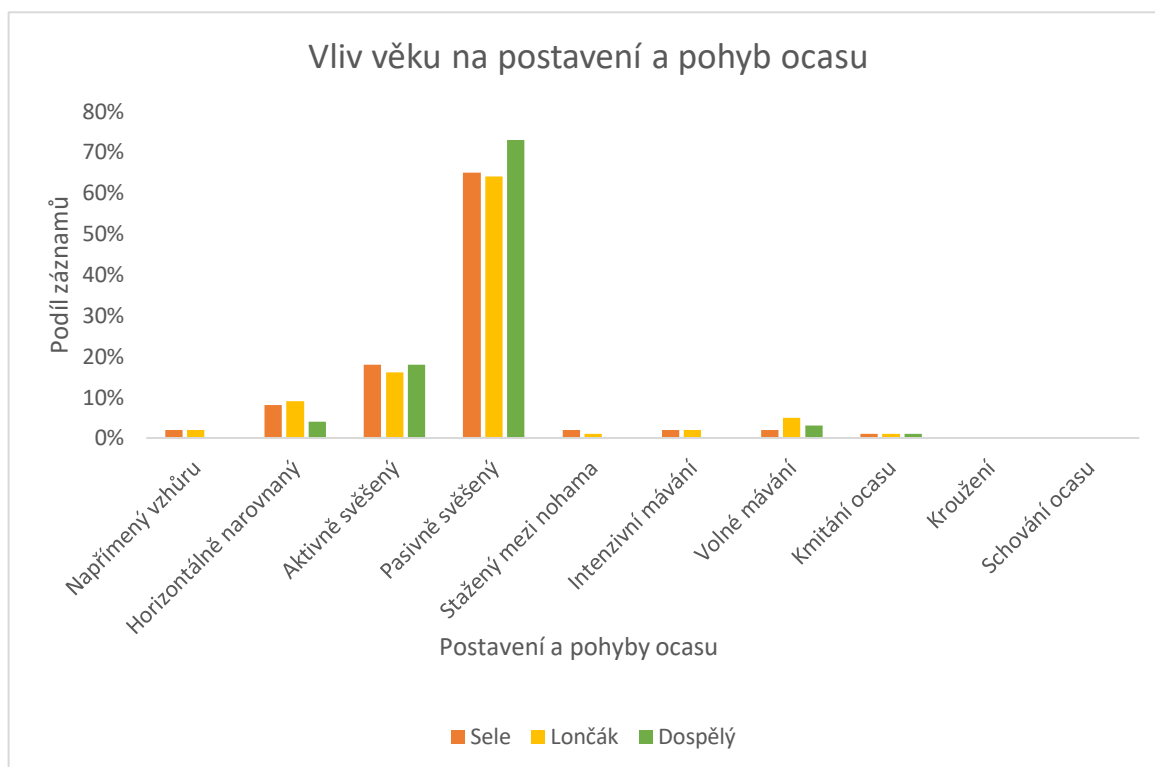
Při vytvoření grafu z nasbíraných dat je na první pohled zřejmé, že zastoupení jednotlivých postavení a pohybů se mezi typem odchyťového zařízení výrazně nelišilo (Obr. 4) s výjimkou aktivně a pasivně svěřeného ocasu. U aktivně svěřeného ocasu před dílcovým lapákem tvořil počet jeho záznamů jen 7 % z celku, zatímco před klecovým lapákem tvořil 25 % pozorování (Obr. 4). Zatímco pasivně svěřený ocas u dílcového tvořil 78 % ze všech záznamů, u klecového to bylo jen 59 % (Obr. 4). U ostatních postavení a pohybů se lišil podíl jejich zastoupení maximálně o 2 %.

Obr. 4 Vyjádření procentuálního zastoupení jednotlivých pozic a pohybů ocasu u prasat divokých u dvou odlišných typů odchyťových zařízení



Žádné významné rozdíly nejsou vidět ani u věkových kategorií divokých prasat a podílem zastoupení jednotlivých postavení a pohybů ocasů (Obr. 5). Nejmarkantnější rozdíl byl mezi lončáky a dospělými u pasivně svěřeného ocasu, tam rozdíl v pozorování zmíněného postavení ocasu tvořil 9 %, a druhým nejrozdílnějším byl horizontálně narovnaný ocas, kdy rozdíl tvořil 5 % (Obr. 5) Mezi selaty a dospělými jedinci se též nejvíce lišilo procentuální zastoupení pasivně svěřeného ocasu a horizontálně narovnaného. U prve zmíněného byl rozdíl 8 % a u druhého zmíněného postavení byl rozdíl 4 %. (Obr. 5) Kategorie selat a lončáků se téměř nelišila. Největší rozdíl byl u volného mávání a to 3 % (Obr. 5).

Obr. 5 Vyjádření procentuálního zastoupení jednotlivých pozic a pohybů ocasu ve třech věkových kategoriích u prasat divokých



6 Diskuze

Cílem práce bylo vytvořit etogram postavení a pohybů ocasu prasete divokého, zjistit, zda postavení a pohyby ocasu mají behaviorální kontext, popřípadě jaký, a otestovat vliv věku a odchytné pasti na pohyb a postavení ocasu. S pomocí vytvořeného etogramu pro postavení a pohyb ocasu bylo možné zaznamenat souvislost s chováním prasat divokých. Bylo například zjištěno, že pasivně svěšený ocas se pravděpodobněji vyskytuje při potravním chování a horizontálně narovnaný ocas při rychlé lokomoci. Výsledky také naznačují, že není výrazný rozdíl v podílu zastoupení jednotlivých postavení a pohybů ocasů mezi dvěma typy odchytných zařízení ani mezi věkovými kategoriemi, kromě toho, že pasivně svěšený ocas byl pozorovaný častěji u dospělých než u selat a lončáků.

Etogram pro postavení a pohyby ocasu byl vytvořený na základě etogramu pro postavení a pohyb ocasu u prasete domácího Camerlink & Ursinus (2020), ale byl specificky upravený pro prase divoké. Počet jednotlivých postavení a pohybů v etogramu se ukázal jako dostatečný, bylo možné zaznamenat všechny prvky, i když některé byly zastoupené jen minimálně. Jediným drobným nedostatkem etogramu byly definice u volného a intenzivního mávání, kde bylo obtížné spočítat počet mávnutí za sekundu a dle toho vyhodnotit intenzitu. Řešením by bylo nerozlišovat intenzitu mávání, stejně jako to ve svých výzkumech dělali Marcet Rius et al. (2018); Marcet-Rius et al., (2019) a Newberry et al. (1988). Podle Camerlinka & Ursinus (2020) by se mělo jednat o dva oddělené pohyby, neboť se domnívají, že volné a intenzivní mávání může mít jiný behaviorální a emoční kontext, čemuž nasvědčují i data v této bakalářské práci. Předchozí výzkumy také často nerozlišovaly mezi pasivně a aktivně svěšeným ocasem, což může vnést nesrovnalosti mezi výsledky jednotlivých studií, neboť každá tato pozice má dle Camerlinka & Ursinus (2020) opět jiný behaviorální kontext. Proto byl v této práci hodnocen aktivně a pasivně svěšený ocas zvlášť, což se ukázalo jako správný krok, jelikož právě pro tato dvě postavení vyšla souvislost s odlišnými behaviorálními prvky.

Prokazatelná souvislost mezi postavením a pohybem ocasu s chováním prasat divokých byla zjištěna jen u aktivně svěšeného, pasivně svěšeného a horizontálně narovnaného ocasu, a to zejména z důvodu malého počtu pozorování u ostatních pozic a pohybů ocasu.

Predikcí bylo, že aktivně svěšený ocas bude možné spojovat se žráním a komfortním chováním. Na rozdíl od očekávání bylo zjištěno, že se aktivně svěšený ocas vyskytuje méně pravděpodobně při rychlé lokomoci a příjmu potravy, z čehož nelze vyvozovat funkční význam této pozice ocasu. Vhodné by bylo rozlišit potravní chování do několika kategorií podle vzoru Iglesias & Camerlink (2022), kteří zjistili, že je větší pravděpodobnost aktivně svěšeného ocasu při hledání potravy než například při narušování půdy.

Dalším úspěšně analyzovaným postavením byl pasivně svěšený ocas, který se u prasat domácích vyskytoval jen v 5,4 % pozorování (Iglesias & Camerlink, 2022), což je nepoměr k procentuálnímu zastoupení v této práci (66 %). S největší pravděpodobností je to dané tím, že u prasat domácích byl v nejvíce procentech zastoupený zatočený (29,5 %) a napůl zatočený ocas (29,9 %) (Iglesias & Camerlink, 2022), který se u prasat divokých nevyskytuje. Reimert et al. (2013) považují u prasat domácích zatočený nebo napůl zatočený ocas za výchozí pozici, zatímco Iglesias & Camerlink (2022) považují za výchozí pozici aktivně svěšený ocas. Jelikož zatočený ani napůl zatočený ocas prasata divoká nemají a záznamy aktivně svěšeného ocasu v této práci tvoří jen 18 % ze všech záznamů, je možné, že by výchozím postavením ocasu u prasat divokých mohl být právě nejčastěji pozorovaný pasivně svěšený ocas. Co se týče behaviorálního kontextu Iglesias & Camerlink (2022) zmiňují, že je nejméně častý při lokomoci, což se potvrdilo i v této bakalářské práci. Zároveň bylo zjištěno, že pasivně svěšený ocas se s menší pravděpodobností vyskytoval u pozitivních a negativních sociálních interakcí a komfortního chování a s větší pravděpodobností s narušováním půdy a potravním chováním. Ani u tohoto postavení ocasu nejsou výsledky v souladu s predikcemi, domnívala jsem se, že pasivně svěšený ocas bude nejvíce pozorován při negativním sociálním kontaktu.

Dále bylo zjištěno, že horizontálně narovnaný ocas se pravděpodobněji vyskytuje při rychlé lokomoci, což odpovídá pozorování u prasat domácích (Camerlink & Ursinus (2020). Kiley Worthington (1976) a Stankowich (2008) popisují, že se jedná o tzv. motorický reflex, tedy že při nervovém vzruchu se mimo napnutí svalů v těle napnou i ocasní svaly. Zároveň vyšlo, že horizontální postavení je méně pravděpodobné při potravním chování a narušování půdy, což lze vysvětlit tím, že pro tyto kategorie chování by měl být typický pasivně svěšený ocas. S predikcemi se však výsledky opět neshodují. Domněnkou bylo, že horizontálně narovnaný ocas bude možné spojovat s větřením a ostražitostí, to se ale neprokázalo.

Na závěr je nezbytné podotknout, že se nepodařilo najít souvislosti u dalších postavení a pohybů ocasu s behaviorálními prvky, a to z důvodu nedostatku záznamů. Stejně tak byl i omezený repertoár chování prasat divokých, protože prasata byla u odchyťových zařízení přikrmována kukuřicí, takže do daných lokalit chodila primárně kvůli potravě, a data jsou tak ovlivněna na úkor ostatních prvků chování.

Mezi typem odchyťového zařízení se podíl zastoupení postavení a pohybů ocasu lišil pouze u aktivně svěšeného a pasivně svěšeného ocasu, kdy aktivně svěšený byl procentuálně pozorován více u klecového lapáku než u dílcového, zatímco u dílcového lapáku byl podíl zastoupení pasivně svěšeného ocasu větší než u klecového. Důvodem pro porovnání pohybů a postojů ocasu mezi typy pastí byl předpoklad, že prasata vnímají jednotlivé pasti odlišně, například že je mohou některé typy stresovat, a proto budeme pozorovat například ocas stažený mezi nohama (Czycholl et al. 2020) nebo intenzivní mávání ocasu (Camerlinka & Ursinus 2020; Kiley-Worthington, 1976). Je tedy možné, že se prasata ani před jedním odchyťovým zařízením necítily výrazně ve stresu. V této práci bylo obojí ze zmíněných pozorováno jen výjimečně. Je ale nutné zmínit, že vycházíme z poznatků o prasatech domácích, negativní a stresové situace mohou být tedy u prasat divokých spojené s jiným postavením a pohybem ocasu. Zároveň kvůli přikrmování byla zkušenost prasat s odchyťovým zařízením (pokud nebyla v minulosti odchycena) pozitivní a pro ověření behaviorální funkce staženého ocasu mezi nohama by bylo nutné pozorovat prasata i v negativních kontextech.

Při porovnání vlivu věku na postavení a pohyb ocasu byl největší rozdíl v procentu zastoupení pasivně svěšeného ocasu, který byl častější u dospělých v porovnání s lončáky. U prasat domácích byl pozorován stejný výsledek, konkrétně mezi dospělými samicemi, u kterých byl pasivně svěšený ocas častější v porovnání s ostatními skupinami (Iglesias & Camerlink, 2022). Mohlo by to být dané tím, že dospělí jedinci se nechají méně vyrušit od příjmu potravy, což by se podle výše zmíněných výsledků mělo odrazit i na postavení ocasu, měl by být častěji pozorován zmiňovaný pasivně svěšený ocas.

Během praktické části se vyskytlo několik překážek. Ani přes počet 3208 kompletních záznamů nebyl dostatek dat pro hodnocení celé řady prvků chování (např. protahování se nebo hrozba). Při statistických analýzách se problém vyřešil sloučením několika behaviorálních prvků do kategorií, ale i tak byl v řadě kategoriích nedostatek dat.

Do budoucna by tedy bylo vhodné nainstalovat fotopasti i na jiná místa než místa příkrmování a zajistit tak větší zastoupení i jiných prvků chování. Problémem bylo i určování ocasu v situaci, kdy jedinec byl otočený kolmo zadní částí těla k fotopasti. V těchto situacích se nedal rozlišit aktivně a pasivně svěšený ocas, byl tedy označen X (nehodnocen), a vzniklo tak několik záznamů, které byly neúplné a pro analýzu se nedaly použít. Tuto situaci by bylo možné vyřešit instalací druhé fotopasti, která by byla k zaznamenávanému prostoru namířená pod jiným úhlem a sloužila by jako kontrolní v případě nejasností záznamu z hlavní fotopasti. Co se týče zvolené metodiky kódování chování, tedy snímkování skupiny, a kódování údajů z videí bylo relativně snadné, nebylo až tak časově náročné. Nevýhodou této metody ale je, že se během snímkování téměř nedají zastihnout události (tj. chování o krátkém trvání), a vypadne tak spousta krátkodobých prvků chování, které by mohly mít prokazatelnou souvislost s postavením a pohybem ocasu. Kdyby byl zvolený například kontinuální záznam skupiny, záznamů by bylo daleko více, výsledky by pravděpodobně byly prokazatelnější, ale kódování by bylo velmi časově i technicky náročné. Při fokálním kontinuálním záznamu by se muselo počítat s individualitou jedince a zohlednit to ve výsledcích (Bates et al., 2015).

I přes výše zmíněné nedostatky, tato práce přinesla několik důležitých a nových poznatků o chování prasat divokých a je první prací, která systematicky hodnotí behaviorální kontext postavení a pohybů ocasu u prasat divokých v přírodě. Prasata by mohla postavení a pohyb ocasu teoreticky používat k vnitrodruhové i mezidruhové komunikaci stejně jako jelenci běloocasí (Bildstein, 1983; Caro et al., 1995), což ale není příliš pravděpodobné kvůli jejich špatnému zraku a komunikaci především pomocí čichu a vokalizací (Erdtmann & Keuling, 2020). Některá postavení ocasu nemusí mít funkční význam a může se pouze jednat o výše zmíněný anatomicky podmíněný reflex (Camerlink & Ursinus, 2020; Kiley-Worthington, 1976). Nicméně postavení a pohybu ocasu by mohlo být stejně jako u domácích zvířat dobrým indikátorem animal welfare, stresu a emocí volně žijících živočichů. Aby tomu tak bylo, je třeba ve výzkumu pokračovat, získat více dat a zabývat se tématem více dopodrobna.

7 Závěr

V této bakalářské práci byly splněny všechny zadané cíle práce. Byl vytvořen etogram postavení a pohybu ocasu u prasat divokých a podařilo se u aktivně svěšeného, pasivně svěšeného a horizontálně narovnaného ocasu souvislost s konkrétními behaviorálními kategoriemi. Nepodařilo se ale prokázat, že postavení a pohyb ocasu je ovlivněn věkem prasat divokých a stejně tak, že by typ odchytové pasti měl výrazný vliv na postavení a pohyb ocasu.

Tato práce přinesla nové poznatky o etologii prasat divokých a jako první studovala souvislosti mezi pohybem a postavením ocasu a chováním u prasat divokých. Výsledky ukázaly, že u prasat divokých má ocas behaviorální kontext a mohou sloužit porovnání s prasaty domácími, u kterých je toto téma intenzivně zkoumáno. Zda – li mají jednotlivá postavení a pohyby ocasu i funkční význam, není dosud jasné. Kódováním více videí na odlišných lokalitách je možné zaměřit se na prokázání behaviorálních kontextů i u dalších postavení a pohybů ocasu, která v této práci nemohla být vyhodnocena z důvodu nedostatku dat. V návaznosti na behaviorální kontext ocasu se lze dále zaměřit na ocas jako ukazatel emocí prasat divokých nebo jako na indikátor animal welfare a kvality jejich životního prostředí.

8 Literatura

- Barbour, M. A., & Clark, R. W. (2012). Ground squirrel tail-flag displays alter both predatory strike and ambush site selection behaviours of rattlesnakes. *Proceedings. Biological Sciences*, 279(1743), 3827–3833. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.1112>
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1). <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Bateson, P., & Martin, P. (2009). *Úvod do teorie a metodologie měření chován*. Praha: Portál, 224(1). ISBN 978-80-7367-526-4
- Bennett, A. F., Huey, R. B., John-Alder, H., & Nagy, K. A. (1984). The Parasol Tail and Thermoregulatory Behavior of the Cape Ground Squirrel *Xerus inauris*. *Physiological Zoology*, 57(1), 57–62. <https://doi.org/10.1086/physzool.57.1.30155968>
- Bildstein, K. L. (1983). Why White-Tailed Deer Flag Their Tails. In *Source: The American Naturalist*, 121(5). <https://doi.org/10.1086/284096>
- Camerlink, I., & Ursinus, W. W. (2020). Tail postures and tail motion in pigs: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 230(1), 105079. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105079>
- Caro, T. (2005). The adaptive significance of coloration in mammals. In *BioScience*, American Institute of Biological Sciences, 55(2), 125–136 [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0125:TASOCI\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0125:TASOCI]2.0.CO;2)
- Caro, T. M., Graham, C. M., Stoner, C. J., & Vargas, J. K. (2004). Adaptive significance of antipredator behaviour in artiodactyls. *Animal Behaviour*, 67(2), 205–228. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2002.12.007>
- Caro, T. M., Lombardo, L., Goldizen, A. W., & Kelly, M. (1995). Tail-flagging and other antipredator signals in white-tailed deer: new data and synthesis. *Behavioral Ecology*, 6(4), 442–450. <https://doi.org/10.1093/beheco/6.4.442>
- Caro, T., Raees, H., & Stankowich, T. (2020). Flash behavior in mammals? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 74(4), 44. <https://doi.org/10.1007/s00265-020-2819-0>
- Collier, S., & Auster, R. (2022). ‘Tail-dipping’ to drink from an open water source in *Cebus imitator* (Primates: Cebidae) in a protected area of Costa Rica. *Mammalogy Notes*, 8(1), <https://doi.org/10.47603/mano.v8n1.319>
- Czycholl, I., Hauschild, E., Büttner, K., Krugmann, K., Burfeind, O., & Krieter, J. (2020). Tail and ear postures of growing pigs in two different housing conditions. *Behavioural Processes*, 176(1), 104–138. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2020.104138>

- Dalloz, M. F., Loretto, D., Papi, B., Cobra, P., & Vieira, M. V. (2012). Positional behaviour and tail use by the bare-tailed woolly opossum *Caluromys philander* (*Didelphimorphia, Didelphidae*). *Mammalian Biology*, 77(5), 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2012.03.001>
- Dantzer, R., Bluthé, R. M., & Tazi, A. (1986). Stress-induced analgesia in pigs. *Annales de Recherches Veterinaires. Annals of Veterinary Research*, 17(2), 147–151. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3777810>
- Dardaillon, M., & Teillaud, P. (1987). Éthogramme du sanglier adulte et du marcassin (*sus scrofa* L.). *Monitore Zoologico Italiano - Italian Journal of Zoology*, 21(1), 41–68. <https://doi.org/10.1080/00269786.1987.10736519>
- Deane, A. S., Russo, G. A., Muchlinski, M. N., & Organ, J. M. (2014). Caudal vertebral body articular surface morphology correlates with functional tail use in anthropoid primates. *Journal of Morphology*, 275(11), 1300–1311. <https://doi.org/10.1002/jmor.20304>
- D'Eath, R. B., Jack, M., Futro, A., Talbot, D., Zhu, Q., Barclay, D., & Baxter, E. M. (2018). Automatic early warning of tail biting in pigs: 3D cameras can detect lowered tail posture before an outbreak. *PLOS ONE*, 13(4), e0194524. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194524>
- D'Eath, R. B., Niemi, J. K., Vosough Ahmadi, B., Rutherford, K. M. D., Ison, S. H., Turner, S. P., Anker, H. T., Jensen, T., Busch, M. E., Jensen, K. K., Lawrence, A. B., & Sandøe, P. (2016). Why are most EU pigs tail docked? Economic and ethical analysis of four pig housing and management scenarios in the light of EU legislation and animal welfare outcomes. *Animal*, 10(4), 687–699. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002098>
- Di Giminiani, P., Edwards, S. A., Malcolm, E. M., Leach, M. C., Herskin, M. S., & Sandercock, D. A. (2017). Characterization of short- and long-term mechanical sensitisation following surgical tail amputation in pigs. *Scientific Reports*, 7(1), 4827. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05404-y>
- Drimaj, J., Kamler, J., Homolka, M., Mikulka, O., Plhal, R., & Brázdil, R. (2021). Floodplain forest as an ideal environment for the reproduction of wild boar? *European Journal of Wildlife Research*, 67(5). <https://doi.org/10.1007/s10344-021-01537-8>
- Dunlop, R. A., Cato, D. H., & Noad, M. J. (2008). Non-song acoustic communication in migrating humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). *Marine Mammal Science*, 24(3), 613–629. <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2008.00208.x>
- Erdtmann, D., & Keuling, O. (2020). Behavioural patterns of free roaming wild boar in a spatiotemporal context. *PeerJ*, 8(1). <https://doi.org/10.7717/peerj.10409>
- Fierros-García, Á., Ungerfeld, R., Aguirre, V., & Orihuela, A. (2018). The tail in tropical hair ewes (*Ovis aries*) that are in estrus is used as a proceptive signal and favors ram' copulation. *Animal Reproduction Science*, 195(1), 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2018.05.007>

- Gaisler, J., & Zima, J. (2018). Zoologie obratlovců. *Praha: Academia*, 693(3). ISBN 978-80-200-2702-3
- Harrison, G. A. (1958). The Adaptability of Mice to High Environmental Temperatures. *Journal of Experimental Biology*, 35(4), 892–901. <https://doi.org/10.1242/jeb.35.4.892>
- Hickman, G. C. (1979). The mammalian tail: a review of functions. *Mammal Review*, 9(4), 143–157. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1979.tb00252.x>
- Howell, A. B. (1970). *Aquatic mammals; their adaptations to life in the water*. Dover Publications. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.20077>
- Iglesias, P. M., & Camerlink, I. (2022). Tail posture and motion in relation to natural behaviour in juvenile and adult pigs. *Animal*, 16(4), 100489. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100489>
- Ison, S. H., Clutton, R. E., Di Giminiani, P., & Rutherford, K. M. D. (2016). A Review of Pain Assessment in Pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 3(1). <https://doi.org/10.3389/fvets.2016.00108>
- Jensen, P. (2002). Behavioural genetics, evolution and domestication. In *The ethology of domestic animals: an introductory text*. CABI Publishing. 18, 13–30 <https://doi.org/10.1079/9780851996028.0013>
- Kaminski, G., Brandt, S., Baubet, E., & Baudoin, C. (2005). Life-history patterns in female wild boars (*Sus scrofa*): mother–daughter postweaning associations. *Canadian Journal of Zoology*, 83(3), 474–480. <https://doi.org/10.1139/z05-019>
- Kiley-Worthington, M. (1976). The Tail Movements of Ungulates, Canids and Felids With Particular Reference To Their Causation and Function as Displays. *Behaviour*, 56(1–2), 69–114. <https://doi.org/10.1163/156853976X00307>
- Kovács, V., Újváry, D., & Szemethy, L. (2017). Availability of camera trapping for behavioural analysis: An example with wild boar (*Sus scrofa*). *Applied Animal Behaviour Science*, 195, 112–114. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.05.019>
- Krugmann, K. L., Mieloch, F. J., Krieter, J., & Czycholl, I. (2021). Can Tail and Ear Postures Be Suitable to Capture the Affective State of Growing Pigs? *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 24(4), 411–423. <https://doi.org/10.1080/10888705.2020.1846535>
- Larsen, M. L. V., Andersen, H. M.-L., & Pedersen, L. J. (2018). Tail posture as a detector of tail damage and an early detector of tail biting in finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 209, 30–35. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.08.016>
- Lartviere, S., & Messier, F. (2010). Aposematic Behaviour in the Striped Skunk, *Mephitis mephitis*. *Ethology*, 102(8), 986–992. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1996.tb01176.x>

- le Roux, A., Cherry, M. I., & Manser, M. B. (2008). The audience effect in a facultatively social mammal, the yellow mongoose, *Cynictis penicillata*. *Animal Behaviour*, 75(3), 943–949. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.07.014>
- Lepš, J., & Šmilauer, P. (2016). *Biostatistika*. Nakladatelství Jihočeské univerzity, 440(1). ISBN 978-80-7394-587
- Marcet Rius, M., Cozzi, A., Bienboire-Frosini, C., Teruel, E., Chabaud, C., Monneret, P., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., & Pageat, P. (2018a). Selection of putative indicators of positive emotions triggered by object and social play in mini-pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 202, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.02.002>
- Marcet Rius, M., Pageat, P., Bienboire-Frosini, C., Teruel, E., Monneret, P., Leclercq, J., Lafont-Lecuelle, C., & Cozzi, A. (2018b). Tail and ear movements as possible indicators of emotions in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 205, 14–18. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.05.012>
- Marcet-Rius, M., Fàbrega, E., Cozzi, A., Bienboire-Frosini, C., Descout, E., Velarde, A., & Pageat, P. (2019). Are Tail and Ear Movements Indicators of Emotions in Tail-Docked Pigs in Response to Environmental Enrichment? *Animals*, 9(7), 449. <https://doi.org/10.3390/ani9070449>
- Matherne, M. E., Cockerill, K., Zhou, Y., Bellamkonda, M., & Hu, D. L. (2018). Mammals repel mosquitoes with their tails. *Journal of Experimental Biology*, 221(20). <https://doi.org/10.1242/jeb.178905>
- McNab, B. K. (1966). The Metabolism of Fossorial Rodents: A Study of Convergence. *Ecology*, 47(5), 712–733. <https://doi.org/10.2307/1934259>
- Michener, G. R. (1976). Tail Autotomy as an Escape Mechanism in *Rattus rattus*. *Journal of Mammalogy*, 57(3), 600–603. <https://doi.org/10.2307/1379315>
- Mincer, S. T., & Russo, G. A. (2020). Substrate use drives the macroevolution of mammalian tail length diversity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1920). <https://doi.org/10.1098/rspb.2019.2885>
- Mooring, M. S., Blumstein, D. T., Reisig, D. D., Osborne, E. R., & Niemeyer, J. M. (2007). With 1 figure Blackwell Publishing Ltd Oxford, UKBIJ Biological Journal of the Linnean Society 0024-4066 © 2007 The Linnean Society of London? *Biological Journal of the Linnean Society*, 91, 383–392. <https://academic.oup.com/biolinnean/article/91/3/383/2701046>
- Narita, Y., & Kuratani, S. (2005). Evolution of the *vertebral formulae* in mammals: A perspective on developmental constraints. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 304B(2), 91–106. <https://doi.org/10.1002/jez.b.21029>
- Newberry, R. C., Wood-Gush, D. G. M., & Hall, J. W. (1988). Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes*, 17(3), 205–216. [https://doi.org/10.1016/0376-6357\(88\)90004-6](https://doi.org/10.1016/0376-6357(88)90004-6)

- Powell, R. A. (1982). Evolution of Black-Tipped Tails in Weasels: Predator Confusion. In *Source: The American Naturalist* 119(1). <https://doi.org/10.1086/283897>
- Reidenberg, J. S. (2007). Anatomical adaptations of aquatic mammals. In *Anatomical Record* 290(6), 507–513. <https://doi.org/10.1002/ar.20541>
- Reimert, I., Bolhuis, J. E., Kemp, B., & Rodenburg, T. B. (2013). Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & Behavior*, 109(1), 42–50. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.11.002>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161–1178. <https://doi.org/10.1037/h0077714>
- Schwaner, M. J., Freymiller, G. A., Clark, R. W., & McGowan, C. P. (2021). How to Stick the Landing: Kangaroo Rats Use Their Tails to Reorient during Evasive Jumps Away from Predators. *Integrative and Comparative Biology*, 61(2), 442–454. <https://doi.org/10.1093/icb/icab043>
- Shargal, E., Rath-Wolfson, L., Kronfeld, N., & Dayan, T. (1999). Ecological and histological aspects of tail loss in spiny mice (*Rodentia: Muridae, Acomys*) with a review of its occurrence in rodents. *Journal of Zoology*, 249(2), 187–193. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1999.tb00757.x>
- Stankowich, T. (2008). Tail-Flicking, Tail-Flagging, and Tail Position in Ungulates with Special Reference to Black-Tailed Deer. *Ethology*, 114(9), 875–885. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2008.01530.x>
- Stellato, A. C., Flint, H. E., Widowski, T. M., Serpell, J. A., & Niel, L. (2017). Assessment of fear-related behaviours displayed by companion dogs (*Canis familiaris*) in response to social and non-social stimuli. *Applied Animal Behaviour Science*, 188, 84–90. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.12.007>
- Sumner, F. B., & Collins, H. H. (1918). Autotomy of the tail in rodents. *The Biological Bulletin*, 34(1), 1–6. <https://doi.org/10.2307/1536244>
- van der Borg, J. A. M., Schilder, M. B. H., Vinke, C. M., & de Vries, H. (2015). Dominance in Domestic Dogs: A Quantitative Analysis of Its Behavioural Measures. *PLOS ONE*, 10(8), e0133978. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133978>
- Wallgren, T., Larsen, A., & Gunnarsson, S. (2019). Tail Posture as an Indicator of Tail Biting in Undocked Finishing Pigs. *Animals*, 9(1), 18. <https://doi.org/10.3390/ani9010018>
- Wedin, M., Baxter, E. M., Jack, M., Futro, A., & D'Eath, R. B. (2018). Early indicators of tail biting outbreaks in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 208, 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.08.008>
- Wilder, T., Krieter, J., Kemper, N., Honeck, A., & Büttner, K. (2020). Tail-directed behaviour in pigs – relation to tail posture and tail lesion. *Applied Animal Behaviour Science*, 233, 105151. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105151>

- Young, J. W., Russo, G. A., Fellmann, C. D., Thatikunta, M. A., & Chadwell, B. A. (2015). Tail function during arboreal quadrupedalism in squirrel monkeys (*Saimiri boliviensis*) and tamarins (*Saguinus oedipus*). *Journal of Experimental Zoology Part A: Ecological Genetics and Physiology*, 323(8), 556–566. <https://doi.org/10.1002/jez.1948>
- Zděnek Rudolf. (2021). *Efektivita pastí a chování černé zvěře při odchytu*. Praha 2021. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita v Praze. Fakulta lesnická a dřevařská. Excelentní výzkum EVA4.0 (FLD-DEK FLD). Vedoucí práce: Mgr. Michaela Másílková, Ph.D. 61(1)
- Zonderland, J. J., van Riel, J. W., Bracke, M. B. M., Kemp, B., den Hartog, L. A., & Spoolder, H. A. M. (2009). Tail posture predicts tail damage among weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science*, 121(3–4), 165–170. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.09.002>

9 Přílohy

Tab. P1 Seznam vybraných mysliveckých pojmů, které byly v bakalářské práci nahrazeny zoologickými termíny

Zoologický termín	Myslivecký pojem
Nohy; končetiny	Běhy
Nos	Ryj
Ocas	Pírko (prase divoké)
	Kelka (jelence běloocasý, černoocasý a bobr evropský)
	Proutek (lasice)
	Prut, oháňka (pes, dle typu srsti)
Oči	Světla
Tlama	Svirák
Uši	Slecha

Tab. P2 Etogram postavení a pohybů ocasu u prasat domácích. Přeloženo z Camerlink & Ursinus (2020)

Postavení ocasu	Definice
<i>Postavení ocasu</i>	
Zcela zatočený ocas	Báze ocasu směřuje nahoru zatímco zbytek ocasu se točí směrem dolů
Napůl zatočený ocas	Báze ocasu je ve vodorovné poloze a tělo ocasu je zakroucené do smyček a směřuje dolů
Ocas napřímený vzhůru	Ocas je narovnaný a vzpřímený téměř kolmo k páteři
Horizontálně narovnaný	Ocas je narovnaný směrem od těla, tvoří linii s páteří
Aktivně svěšený	Ocas je skloněný dolů k zemi a mezi ocasem a zadními končetinami je volný prostor, svírá se zadní částí těla úhel 30°
Pasivně svěšený	Ocas je skloněný dolů k zemi a téměř přitisknutý k zadní části těla, jeho špička ale není zatažená mezi končetinami
Stažený mezi nohama	Ocas je přitažený těsně k zadním končetinám a jeho špička je schovaná mezi nohama
<i>Pohyby ocasu</i>	
Nehybný	Ocas nemění postavení
Volné mávání	Uvolněný pohyb ocasu ze strany na stranu rychlostí 1 až 3 mávnutí za sekundu
Intenzivní mávání	Rychlý pohyb ocasu ze strany na stranu rychlostí 4 až 7 mávnutí za sekundu
Kmitání	Rychlé ucuknutí ocasu horizontálním nebo vertikálním směrem
Kroužení	Pohyb ocasu, při kterém špička i báze pohybují po kružnici či elipse
Schování ocasu mezi nohy	Ocas je rychle přitažen k tělu a jeho špička se schová mezi zadní nohy prasete

Tab. P3 Etogram chování prasat divokých. Behaviorální prvky jsou seskupeny do kategorií dle typu chování

Chování	Zkratka	Definice
Kategorie: Lokomoce		
Chůze	CH	Pomalý pohyb jedince, při kterém se jedinec pohne alespoň o jeden metr. Může se jednat i o pohyb dozadu.
Běh	BH	Rychlý pohyb jedince, patří sem klus (během kterého jsou dvě diagonální končetiny zvednuté ve stejnou dobu) a cval (velmi rychlý pohyb při kterém jsou ve vzduchu všechny čtyři končetiny zároveň).
Útěk	UT	Náhlý přesun jedince z dosavadního stanoviště po vylekání se, nejčastěji jen o pár kroků jinam.
Stacionární	ST	Prase je nehybné, nevěnuje se žádné jiné aktivitě, sedí nebo stojí.
Individuální hra	IH	Jedinec si hraje sám nebo s předmětem.
Kategorie: Čichové chování		
Očichávání předmětu nebo substrátu	OP	Nos má jedinec nízko blízko předmětu nebo substrátu, nosem nasává vzduch.
Větrění	VT	Hlava je zvednutá a nos nasává vzduch z okolí.
Exkrece	EX	Vylučování odpadních produktů těla ze střev a močového měchýře.
Kategorie: Ostražité chování		
Ostražitost	OS	Zastavení dosavadní činnosti, strnutí těla, zvednutí hlavy a rozhlížení se po okolí.
Kategorie: Potravní chování		
Hrabání	HR	Vytváření rýh v zemi a rozrušování substrátu pomocí předních končetin.
Rytí	RT	Vytváření rýh v zemi a rozrušování substrátu pomocí nosu.

Kojení	KJ	Mláďata stojí u matky/pod matkou a sají mléko z matčiných struků.
Žraní	ZR	Ukousnutí potravy, následné žvýkání a spolknutí potravy.
Kategorie: Komfortní chování		
Protahování se	PR	Natažení zadních nohou dozadu, přední stojí na místě, záda jsou natažená a prohnutá, hlava je zvednutá vzhůru.
Škrábání těla	SS	Přitisknutí těla na substrát a otírání se o něj nebo škrábání těla zadní končetinou.
Drbání ryje	DR	Otírání ryje o předmět nebo substrát.
Kategorie: Negativní sociální interakce		
Hrozba	HB	Prase běží s otevřenou tlamou k jinému jedinci, pohyb je doprovázený vokalizací.
Odstrčení hlavou	OH	Hlavou narazí do těla druhého jedince, zatlačí do něj a vytvoří tak větší vzdálenost mezi nimi.
Odehnání	OD	Prase se rozběhne za druhým jedincem, který se na jeho popud též rozběhne, pronásleduje ho a poté se od něj oddělí.
Ústup	US	Prase po předcházejícím socio-negativním chování vytváří větší vzdálenost mezi ním a druhým jedincem, odchází od jedince, který na něj působil negativně.
Kategorie: Pozitivní sociální interakce		
Kontakt nos – nos	KN	Prase očichává nebo se svým nosem dotkne nosu druhého jedince.
Kontakt nos – tělo	KT	Prase očichává nebo se svým nosem dotkne těla druhého jedince.
Sociální hra	HS	Dva a více jedinců se rvou, přetahují, honí, naskakují si na záda, nejednají ale agresivně.

Tab. P4 Výsledky GLMM pro souvislost mezi aktivně svěšenou pozicí ocasu a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny všechny statistické výsledky. Signifikantní výsledky jsou vyznačené tučně.

Behaviorální kategorie	Estimate	SE	Hodnota Z	Pr (> z)
Intercept	-1,538	0,626	-2,457	0,014
Pozitivní sociální chování	0,137	0,464	0,295	0,768
Negativní sociální chování	0,180	0,653	0,276	0,782
Komfortní chování	0,715	0,575	1,244	0,214
Narušování půdy	-0,195	0,383	-0,509	0,611
Rychlá lokomoce	-1,393	0,581	-2,399	0,017
Potravní chování	-1,085	0,362	-2,999	0,003
Čichové chování	0,319	0,360	0,885	0,376
Pomalá lokomoce	0,338	0,373	0,905	0,365
Ostražité chování	0,190	0,380	0,499	0,618

Tab. P5 Výsledky GLMM pro souvislost mezi pasivně svěřenou pozicí ocasu a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny všechny statistické výsledky. Signifikantní výsledky jsou vyznačené tučně.

Behaviorální kategorie	Estimate	SE	Hodnota Z	Pr (> z)
Intercept	-1,929	0,463	1,073	0,283
Pozitivní sociální interakce	-1,929	0,491	-3,931	<0,001
Negativní sociální interakce	-1,900	0,742	-2,562	0,010
Komfortní chování	-3,437	1,087	-3,162	0,002
Narušování půdy	0,807	0,354	2,283	0,022
Rychlá lokomoce	-4,042	0,693	-5,834	<0,001
Potravní chování	1,707	0,337	5,061	<0,001
Čichové chování	-0,522	0,331	-1,577	0,115
Pomalá lokomoce	-1,356	0,354	-3,836	<0,001
Ostražitě chování	-0,044	0,346	-0,126	0,900

Tab. P6 Výsledky GLMM pro souvislost mezi horizontálně narovnanou pozicí ocasu a chováním prasat divokých. V tabulce jsou uvedeny všechny statistické výsledky. Signifikantní výsledky jsou vyznačené tučně.

Behaviorální kategorie	Estimate	Směrodatná odchylka	Hodnota Z	Pr (> z)
Intercept	-2,018	0,552	-3,658	<0,001
Pozitivní sociální chování	1,018	0,572	1,781	0,745
Negativní sociální chování	0,874	0,751	1,164	0,245
Komfortní chování	0,544	0,731	0,744	0,457
Narušování půdy	-3,610	1,104	-3,270	0,001
Rychlá lokomoce	2,673	0,647	4,130	<0,001
Potravní chování	-3,757	0,655	-5,734	<0,001
Čichové chování	-0,087	0,492	-0,177	0,860
Pomalá lokomoce	0,788	0,500	1,576	0,115
Ostražitě chování	-0,172	0,519	-0,330	0,741